

# 出会いから始まった フィールドスタディ

2017年度大阪大学グローバルイニシアティブ・センター主催・COデザインセンター協力  
海外フィールドスタディプログラム報告及び『環境問題への回路Ⅱ実践演習』報告

2017年度大阪大学住野勇グローバル人材育成基金—外国人留学生国際交流活動支援事業—

監 修：平田收正・左永平

編 著：思沁夫・上須道德





# 出会いから始まった フィールドスタディ

2017年度大阪大学グローバルイニシアティブ・センター主催・COデザインセンター協力  
海外フィールドスタディプログラム報告及び『環境問題への回路Ⅱ実践演習』報告  
2017年度大阪大学住野勇グローバル人材育成基金—外国人留学生国際交流活動支援事業—

監 修：平田收正・左永平

編 著：思沁夫・上須道徳





## 目次

はじめに（思沁夫）	1
モンゴル篇：「未来の視点から遊牧地域再生を目指す」	
• 調査概要とモンゴルの基礎情報	9
• モンゴルの遊牧民生活における製品利用の実態調査と 新自然資源活用の試み （田村知之・植松宏紀・中野裕介）	24
• 5年後のウブルハンガイ県—持続可能な遊牧生活— （千賀遥・置塩ひかる・ムンフバヤスガラン）	42
• モンゴルフィールドスタディ総括	54
• 付録	57
雲南篇：中国雲南省普洱市における 環境保全型農業モデル地域構築を目指した国際協働	
• 松脂回収による森林劣化とごみの発生の抑制 （三原一樹・敖夢鈴）	65
• 森盛林化有限責任会社の工場排水処理の促進 （樫尾泰斗・成井貴祥）	83
• 白腊河珈琲栽培合作社の汚水処理の促進 （樫尾泰斗・成井貴祥）	97
• 白腊河珈琲栽培農家と合作社の実態及び珈琲廃棄物の再利用 （李運河・敖夢鈴）	108
• あとがき （樫尾泰斗）	119

日本篇：森と多様性・森と地域の未来

水源の森と兵庫県宍粟市千種町鷹巣の調査報告

• 水源の森 （置塩ひかる・李運河・水川千代・日高ちひろ）	125
• 山門水源の森への提言に対するコメント （藤本秀弘）	130
• たたらの里鷹巣 （藤田彩花・D. Tserennadmid・中野裕介・立石亮伍）	131
• 宍粟市鷹巣現地調査後の発表へのコメント （藤原誠）	138
外部篇：フィールドスタディの醍醐味と可能性	
• 「学びの場」の舞台裏—大学とフィールドをつなぐ人びと （阿部朋恒）	147
• フィールドスタディの味わい深さ （岸本紗也加）	150
• 里山性昆虫相の多様性に関する実態調査—大阪府能勢町をフィールドとして— （高成壯磨）	157
おわりに（上須道徳）	171
執筆者紹介	175



---

## はじめに

思沁夫

---

本報告書は大阪大学グローバルイニシアティブ・センター 2017 年度開講科目「海外フィールドスタディプログラム」、「環境問題への回路Ⅱ 実践演習」の受講者や関係する人びとによる調査成果、活動報告を綴ったものである。

海外では、モンゴルと中国の雲南省（以下、雲南と略す）の2カ国でフィールドスタディを行った。モンゴル班のテーマは「未来の視点から遊牧地域の再生を目指す」（実施期間：2017年8月6日～8月14日）、雲南班は「雲南省プアール市における環境保全型農業モデル地域（村）を構築するための国際協働」（実施期間：2017年9月12日～9月20日）をテーマにそれぞれ現地調査を行い、現地の人々との交流を深めた。日本国内では滋賀県長浜市の山門水源の森と兵庫県宍粟市で授業を行い、大阪府豊能郡能勢町においても学生が調査研究をおこなった。

特に海外フィールドスタディプログラムは、出発前の事前学習、現地調査、帰国後の成果発表と報告書作成の大きく4つのステップを踏んで実施されるが、今年度はモンゴル、雲南ともに「実践型」が重視された。「実践型」とは、現地の生活あるいは仕事に役立つことを意味するが、現地の人々が抱える問題や課題を解決する方法などを一緒に考えることも含む。モンゴルでは水車2台を完成させ、雲南では森盛林化有限公司のパンフレットと松脂採集作業図をつくり、珈琲組合と珈琲加工段階で発生する汚水処理方法を考えた。これら調査活動の詳細については学生の報告を是非読んでいただきたい。ここでは簡単に、出会いとフィールドスタディについて、最後にフィールドスタディに乗せた私の希望について述べたいと思う。

## 出会い

フィールドスタディは出会いに始まった。国内外を問わず、フィールドスタディを企画、運営する立場にある者がフィールド、そしてフィールドに生きていた人びとに出会わなければ、海外フィールドスタディプログラムが芽を出すことはない。

## モンゴル

モンゴルのフィールドスタディは二人の女性との出会いによってはじまったと言える。その二人とは、ムンフバヤスガランさんと近彩さんである。

2007年夏、私はムンフバヤスガランさんの案内のもとで「はじめて」モンゴルを訪れ、衝撃的な事実を目の当たりにした。彼女の故郷であるウブルハンガイ県では伝承でも有名なオンギー川が流れているはずなのだが、実際、川は鉱山開発などにより汚染され、断流していたのである。(私はモンゴル民族であるのになぜ「はじめて」渡蒙したのか疑問に思われた方もいるだろう。気になる方は思沁夫監修『みち～草原の海に描く未来～』第4章「オンギー川との出会い」を参照いただきたい。) ムンフバヤスガランさんの協力があり、オンギー川保護会やのちにフィールドスタディの協力者となるネルグイ氏をはじめ、美しい川、さらに周辺の自然環境を復活させたいと願う地元の人びとに出会うことができた。そこから私は次第に地域の明るい未来につながる実践、教育を継続して行いたいと強く思うようになった。

もう一人の重要人物は近さんである。彼女はウランバートルに長く暮らす日本人女性である。実は70歳代の「おばあちゃん」なのだが、到底見えない。ご自身の興味・関心、性格や能力を見極めつつ、その範囲内で常に爽やかに、パワフルに国際協働をされている。そのお姿に感服せずにはいられない。近さんはモンゴルで唯一の日本語新聞「モンゴル通信」編集のほか、現地のいくつかの大学で日本語教師の仕事や人材育成に取り組み、週末にはモ

ンゴルの子供たちに絵本を読み聞かせる「ガゼル文庫」活動で田舎に駆けつける。彼女のご理解とご協力のもとで、フィールドスタディ参加学生は安心してウランバートルの宿に宿泊でき、モンゴル人大学生と交流でき、フィールドスタディの成果を「モンゴル通信」を通して発信することができている。

## 雲南

雲南のフィールドスタディは懐が深く、人と人とのつながりを大切にすることによってはじまり、支えられ、今に至っている。

私は2005年、中国環境NGO「自然之友」の国立白馬雪山滇金絲猴保護区（以下、保護区と略す）を訪ねた。この保護区はメコン川と長江の2つの大きな河川の間に位置し、その広さは100kmにも満たない。西側にはチベット族が信仰する梅里（メイリー）雪山（6,740m）がそびえ立っている。この保護区で、私は保護区局長の忠泰氏と世界自然保護基金（World Wide Fund for Nature、略称：WWF）の呉於松氏に出会った。

忠泰氏はチベット族出身で、高校を中退後、金絲猴（キンシコウ）について研究するため、アメリカの生態学者の助手になった。彼は金絲猴を研究し続け、その保護の大切さを学び、のちに保護区正規職員になった。彼のふるさととはまさにこの保護区である。彼は地元住民と行政の双方から信頼されており、良好な関係のもとで金絲猴の保護活動が進められている。私は彼と語り合えば合うほど、この地の美しい自然と多様性を守り続けたい気持ちが一層高まった。

保護区では地域の持続可能な資源利用のためのプロジェクトも実施されていた。WWFによる“Matsutake”プロジェクトとストーブプロジェクトである。このプロジェクトは一方通行の「上から目線」の援助とは異なり、地域住民が主体的に、継続的に取り組むことができるよう配慮や工夫がなされていた。金絲猴やMatsutakeをはじめとする生態系保護だけでなく、地域住民の生活向上のための研修活動が盛んに行われていた。例えば、森林伐採と煙

害を最小限に抑えた新型ストーブの開発がそうである。地域住民に新型ストーブが支給されてからは、1世帯（3.4人）当たり800kgもの薪を燃やすことはなくなり、薪の使用量は支給前の4分の1以下である200kg未満にまで減少した。

このプロジェクトを担っていたのが呉於松氏だった。現地で彼女と出会ったのだが、保護区の生態環境保全と地域住民の生活向上に献身的に取り組む彼女の真摯な姿勢、優しい眼差しは特に印象に残っている。納板河流域国立自然保護区における環境教育も勧めてくださり、大阪大学の学生たちを快く世話してくれた。

さらに2009年、環境保護に関する国際会議では雲南財経大学の趙副学長とお会いすることができ、雲南財経大学を拠点とする学際交流が実現した（彼は京都大学に留学していたこともあり、日本との交流や連携を真剣に考えていた）。幸いにして、少数民族の食文化の保護と市場化を研究していた于干千先生（当時、雲南財経大学工業サービス経営学研究科科長、現在はプアール学院大学副学長）と出会うことができた。彼はとても教育熱心で、雲南におけるフィールドスタディ実施を開始当初から励まし、温かく見守ってくれた。プアール学院大学の左先生、陳先生をはじめとする多くの先生方や研究者も紹介して下さり、協力関係の構築に尽力してくれた。

ここである日本人の「兄貴」も紹介したい。2015年に山形県で知り合ったハニ族研究者、阿部さん（首都大学東京大学院社会人類学研究室の博士後期課程学生）である。彼は雲南省紅河県のハニ村で李さんと「養子関係」を結び、村で約2年間、ハニ族研究に打ち込んだ。阿部さんはときに農民、ときに研究者となり、現地の人びとと共に暮らしつつ、研究データを蓄積していった。合理化を最優先し、損得勘定で物事を捉えがちな社会において、彼は全く正反対へ突き進む。優れた文化人類学者あり、日本では貴重な若手研究者である。2016年以降は阿部さんとも一緒にフィールドスタディや共同研究をするようになったが、お陰で雲南フィールドスタディの調査・学習の質は格段に上がった。彼は参加学生が楽しみながら、深く学ぶことができるよう

に常に配慮してくれ、学生たちの質問に対してもその背景や現地の文脈、人々の価値観や習慣を含めて丁寧に解説してくれる。彼はまた異文化で戸惑う学生たちの心と身体の状態も気遣い続ける。たくましく、何とも優しい男である。

## これからのアジアのために

21世紀のアジアは、成長が加速し、より「豊か」になる時代だと言われている。一方、「豊かさ」と成長を求めるなかで、アジアの生物多様性の減少、資源の枯渇、健康環境の悪化などが、世界の人と自然環境を取り巻くあらゆる状況をも深刻化させてしまう恐れも予測される。これらの問題群をまえに、私たち人間の生き方そのものを今一度見直さなければ、願われる成長は夢と化し、「豊かさ」そのものが変質してしまうだろう。

海外フィールドスタディはアジアの新しい時代を考えるために企画された「授業-知」でもある。言い換えれば、この「授業」では地域が抱える問題を共に考え、解決策（場合によっては実践を含む）を導き出すことによって、地域と協働関係を構築し、学生自らの専門性を高め、共感する能力、協力する方法・スキルを習得する。

冷戦後のアジアは多元化と流動化の様相を呈し、あらゆる状況や関係が再編、再構築を繰り返しており、不確定で不安定な状況にある。しかし、私たちがアジアの未来を描き行動するとき、確実に安定した基盤、状況が必要である。つまり、私たちはアジアの国・地域で学び合い、国境を越えて共に生きてゆくことを自覚し、信頼関係を保ち続けなければならない。

学生たちが海外フィールドスタディで得た学び、経験はここに必ず生きる。私はそう信じている。

### 参考：

〈初期の海外フィールドスタディについて（実施国：中国）〉

住村欣範, 思沁夫編『メコン：GLOCOL 海外フィールドスタディによる教育と研究の連携への試み (GLOCOL ブックレット 11)』大阪大学グローバルコラボレーションセンター, 2013 年.

思沁夫編『中国における食品の安全・安心 (GLOCOL ブックレット 10)』大阪大学グローバルコラボレーションセンター, 2013 年.

〈なぜ「初めての」モンゴルなのかについて〉

思沁夫監修, 猪熊洋子・阪本悠佑・轟晃成編『大阪大学 GLOCOL 海外体験型教育企画オフィス (FIELD0) 2015 年度 海外フィールドスタディプログラム 報告書 みち～草原の海に描く未来～』大阪大学グローバルコラボレーションセンター, 2016 年.

# モンゴル篇

未来の視点から遊牧地域再生を目指す







## 調査概要とモンゴルの基礎情報

### はじめに

本事業はモンゴル国ウブスハンガイ県ツァガンプルガスのバトノミンスワラガ遊牧民環境保護組合のメンバーと協力しあい、地域の自然環境の保全と組合員を中心とした地域の遊牧民の生活の向上を図り、実践型支援の運営・実施を通じた環境保全、国際援助などを通じて参加学生のコミュニケーション能力と課題解決能力の向上、挑戦する力を養うことを目的として実施された。事業実施期間は2017年8月6日～8月14日（9日間）である。本事業の全体スケジュールは以下の表1の通りである。

表1 モンゴル滞在日程

日付	活動内容
8月6日	〈移動〉 9:00 関西国際空港 発 11:20 北京首都国際空港 着 15:15 北京首都国際空港 発 17:30 チングスハーン国際空港 着（ウランバートル） 18:00 ウランバートル市内 ホテル着
8月7日	〈移動〉 10:00 ホテル出発 20:00 ウブスハンガイ県ツァガンプルガス 宿泊施設 着 バトノミンスワラガ遊牧民環境保護組合長 ネルグイ氏と現地調査に関する打ち合わせ
8月8日	11:00-13:00 水車の組み立て、設置作業

	15:00 ズーン・バヤン・ウラーン・ソム長と面会、あいさつ 16:00-20:00 遊牧民の家庭訪問、調査 20:30 専門家の指導のもと、環境保護地域周辺の自然環境調査 21:00 ふりかえり
8月9日	9:00-18:00 2つの班に分かれて活動 (A: 水車の設置／B: 5年後のウブルハンガイ県について議論)
8月10日	9:00-12:00 2つの班に分かれて活動 (A: 水車の設置／B: 遊牧民の家庭訪問、調査) 15:30-16:30 意見交換会開催に向けた打ち合わせ
8月11日	9:30-12:00 2つの班に分かれて活動 (A: 水車の設置／B: 5年後のウブルハンガイ県について議論) 14:00-16:00 2つの班に分かれて活動 (A: 水車の設置／B: 5年後のウブルハンガイ県について議論) 16:00 ツァガンブルガス周辺 歴史的遺産(岩絵)を観察 20:00 水車の設置作業 終了、記念看板を建てる
8月12日	10:00-13:00 意見交換会の最終準備 14:00-16:30 意見交換会(アルバイヘル市)
8月13日	〈移動〉 9:00 ウブルハンガイ県ツァガンブルガス 宿泊施設 出発 17:00 ウランバートル 着 18:00-20:30 モンゴル国立大学の学生および在日日本人と交流、未来の遊牧地域などについて議論
8月14日	〈移動〉 11:50 チングスハーン国際空港 発 13:55 北京首都国際空港 着 16:25 北京首都国際空港 発 20:30 関西国際空港 着、帰宅

## 調査概要

近年、モンゴルの遊牧生活は、度重なる大規模なゾド(寒害や干害)により非常に不安定化している。同時に、モンゴル全体で加速する近代化に基づく都市化により伝統的な遊牧生活は相対的に生活面での利便性が低下してい

る。エンフバヤル政権（2000年～2004年）以降、モンゴルの経済基盤を牧畜から鉱山開発に移行させ、遊牧の産業化および商業化を目指し、地下資源開発による国家の発展という方針を示してきた。具体的には、当時全人口の3分の1を占めていた遊牧民人口を総人口の10分の1にまで減らし、移動の制限によって遊牧民を主要道路沿いに定住させる構想を発表していた。国民の多くは反対し、政権構想は実現してはいないが、結果として、遊牧民の総人口は全人口の約1割となった（モンゴル国家統計集、2014年）。

表2 モンゴルにおける遊牧民数

（単位：人）

	2006	2007	2008	2009	06-09 成長率
西部地域	108,815	108,704	105,094	100,364	-3%
ハンガイ地域	143,844	146,164	145,666	141,644	-1%
中部地域	63,063	64,289	64,012	63,933	0%
東部地域	42,510	40,632	39,387	38,003	-4%
合計	364,350	366,199	360,255	349,303	-1%

[出所：平成22年度自由貿易協定等情報調査分析検討事業 モンゴルにおける農林水産業と農林水産政策等の調査・分析 プロマーコンサルティング 3.1.3表9より抜粋 [http://www.maff.go.jp/j/budget/yosan\\_kansi/sikkou/tokutei\\_keihi/seika\\_h22/kokusai\\_ippan/pdf/60100014\\_03.pdf](http://www.maff.go.jp/j/budget/yosan_kansi/sikkou/tokutei_keihi/seika_h22/kokusai_ippan/pdf/60100014_03.pdf)]

こうした事実により、モンゴルで数百年維持されてきた伝統的な遊牧生活は持続困難になりつつある。遊牧はそれ自体に文化的な価値があると同時に、遊牧民の重要なアイデンティティであり、生活の糧でもあるため、遊牧生活を持続可能にすることができれば彼らの生活の質（QOL）の維持・向上につながる。一方、現状として技術や知識不足から彼らが独自で持続可能な遊牧を実現するための有効な方策を打ち出すのが難しい状態が一部で存在していることも事実である。そこで、遊牧生活を持続していく方策を複数の観点から構想・実践する必要がある。

ただし、遊牧民を取り込むことなく外部者のみで解決策を構想・実践してしまうと、遊牧民の文化に関する我々の理解不足や我々の取り組みに対する遊牧民の理解不足から遊牧民との対立を招きかねない。つまり、解決策を構

想・実践する上で、私たちは遊牧民の考えを尊重し遊牧民と協働すべきである。また、将来的には遊牧民が自らの力で遊牧生活を維持・向上できるよう、私たちは遊牧民の主体性も尊重すべきである。

そこで、今回は上記の課題解決の提案・実践の方策として現地の方々との積極的な交流を通じた想いや意見の反映、彼らの主体的な姿勢と協働を効果的にもたらずフィールドスタディを採用した。本フィールドスタディでは遊牧生活を持続困難にしている主要な問題に取り組むため、遊牧民との密接な協調関係のもと遊牧生活を不安定化させているゾドの問題と、遊牧生活の相対的な利便性の低下に特につながる製品・エネルギー問題の2点に重点をおき解決策を構想・実践した。それを軸に、我々は本フィールドスタディを①モンゴルの遊牧地域における人々の製品および水資源の利用、②ゾドの被害状況および対策に関する調査、③5年後のウブルハンガイ県について地域の若者と意見交換の3つテーマから構成した。参加学生は①と②の活動および調査を行う班に分かれ、活動内容は随時共有しあい、最後に③意見交換会で成果を報告した。

本報告書は三部構成となっている。第一部では田村・植松・中野がモンゴルにおける電化製品の使用状況と水資源利用の試みについて報告する。第二部ではバヤスガラン・置塩・千賀が持続可能な遊牧生活に関する調査と結果、考察をまとめている。第三部では、本フィールドスタディ全体の総括として考察と感想を述べた。現地の方とのディスカッション内容について書いている。

## 調査地の概要

本調査は、モンゴル国の中南部に位置するウブルハンガイ県で実施した（図1）。



[出所： [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d6/Map\\_mn\\_uvurkhangai\\_aimag.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d6/Map_mn_uvurkhangai_aimag.png)

図1 調査地の地図・モンゴル国ウブルハンガイ県

モンゴル語のハンガイは、「水資源が豊かで森林や植物が多い、柔らかい土壌と涼しい気候の山地」という意味である。反対に、ゴビは、「水資源が乏しく、まばらに草の生えた土地、砂や礫の土壌と、乾燥した比較的暖かい気候の草原」という意味を持つ。ウブルハンガイは「南ハンガイ」という意味であるが、地理的に北部は森林、中央部は草原、南部は砂漠であり、ハンガイ、タル・ヘル、ゴビ地帯の3つの地域<sup>1)</sup>を含む。ここでいう「県」はモンゴル語でアイマグ (*aimag*) といい、元々遊牧地を共有する諸部族の共同体を意味するものだったが、現在はモンゴルの地方行政区画の呼称として引き継がれている。日本の「県」に相当するアイマグの下には「郡」に当たる「ソ

1) 1931年に行われた行政区画の細分化以降、ハンガイ、タル・ヘル、ゴビ地帯の3つの地域を含んだ唯一の地域となった。

ム (*sum*)」、そしてソムの下に地方行政区画の最小単位である「バグ (*bag*)」が属する。しかし、行政単位としての機能を持つのは「ソム」であり、「バグ」は単なる区分にすぎない [幸田 2013 : 15-16]。図 2 は、ウブルハンガイ県の行政区画を示したもので 19 のソムと 109 のバグから構成される。ウブルハンガイ県の県庁所在地はアルバイヘール郡または「県センター」 (*aimagiin tuv*) と呼ばれる。アルバイヘール郡は、首都ウランバートルから南西に 430 キロ、北緯 46 度 16 分、東経 103 度 47 分に位置する。



図 2 ウブルハンガイ県行政区画地図

## 1. 地理と気候

ウブルハンガイ県は、ハンガイ山脈東側の丘のふもと、標高 1800m に位置し、北西には平均標高 3000m のハンガイ山脈、南西には標高 1500 ～ 2500m のゴビ・アルタイ山脈がそびえ、東には平均標高 1500m の高原が広がり、南は標高 1000m のゴビ砂漠が続く。ウブルハンガイ県はモンゴルの標準からすると比較的穏やかな気候であるが、ハンガイ、タル・ヘル、ゴビ地域によって気候と植生が異なる。主な川は、オンギー川、オルホン川、ターツ川である。本報告書の対象地域はオンギー川（Ongi gol）流域に沿って位置する。表 1 は調査地の地理的概要を示したものである。ウブルハンガイ県の面積は 63,900 平方メートルであり、そのうち 23% はハンガイ地域、28.2% は草原地域、48.8% はゴビ地域が占める。ハンガイ地域では落葉樹林と針葉樹林が多く、杉、アカラマツ、ヤマナラシ、カバノキ、カラマツ、柳、バラ科の常緑低木がある。ゴビでは植物は草、低木、サンザンがまばらに生えている。農牧地は 90.5%、国営特別保護区は 5.8%、森林は 2.4%、水資源は 0.1%、定住地は 0.7%、道路は 0.4% を占めている [ウブルハンガイ県統計集 2016]。

表 1 地理的概要

郡名	地帯	海拔	年平均気温	年平均降水量	土壌
ズーンバヤン ウラーン	森林	1588-2490m	零下 2.1 度 1 月：零下 17.2 度 7 月：18.5 度	306.1mm	山岳性灰色、ポドゾル森林土、黒褐色土、褐色土
アルバイヘル	草原	1800-2000m	1℃ 1 月：零下 15.5 度 7 月：15.5 度	242.1mm	山の黒褐色、褐色土 平地の黒褐色土・褐色土
トラグト		1300-2000m	零下 2.1℃ 1 月：零下 20 度 7 月：20 度	243mm	草原の灰褐色土、高山の腐植土、草原の淡腐植土

(ウブルハンガイ県気象観測所が提供した資料をもとにムンフバヤスガランが作成)

## 2. 人口

ウブスハンガイ県は全体的にモンゴル国のマジョリティであるハルハ人から構成されている。モンゴル国の総人口は2015年に300万人台を超えた。モンゴル国は、世界一人口密度（1.93人／km<sup>2</sup>）の低い国であるが、全人口の半分弱（46%）が首都ウランバートルに集中している [モンゴル国統計集2016]。ウブスハンガイ県の人口は、2016年の時点で11万3991人とモンゴル国の21県のなかで、フブスグル県の次に2番目に人口が多い県である。表2.1は、ウブスハンガイ県の郡別人口統計を示したものである。表2に示しているように、アルバイヘル郡は、県センター（*aimagyn tuv*）であるため、人口が最も集中しており、人口密度が高い（表2）。遊牧地域の場合は、ハンガイ地域がゴビと草原地域と比べて、人口密度が高いが、平均人口密度は1km<sup>2</sup>あたり3.4人である。ゴビ地域は最も人口密度が低く、平均人口密度が0.7人である。草原地域は、人口密度は1.2人である。私たちが滞在したツァガンブルガスは、ウブスハンガイ県のズーンバヤンウラーン郡に属するが、タラグト郡とズーンバヤンウラーン郡の境界であるため、インタビューを行った遊牧民たちはタラグト郡もしくはズーンバヤンウラーン郡に居住する人々であった。ツァガンブルガスは草原地域に入る。

タラグト郡の面積は3,395.000 km<sup>2</sup>で6バグから構成される。2016年の統計では人口は3323人である。世帯数1087戸のうち、6割以上が遊牧民世帯である。ズーンバヤンウラーン郡の面積は2,701.000 km<sup>2</sup>でタラグト郡と同じ6バグから構成される。2016年の統計では人口は4026人である。世帯数1261戸のうち、8割以上が遊牧民世帯である。

表2 ウブスハンガイ県・郡別人口統計

No.	地域	郡名	面積 千 km <sup>2</sup>	人口	人口密度 人／km <sup>2</sup>	バグ 数	世帯数	定住地 世帯数	遊牧地域 世帯数
		ウブスハンガイ 県	62.895	113.911	1.8	109	33.540	16.716	16.824
1		アルバイヘル	173	30.693	177.4	11	8.864	8.127	737
2		タラグト	3.395	3.323	1.0	6	1.087	396	691
3	草原	バヤン・ウンデ ル	3.248	3.810	1.2	5	1.159	317	842
4		ユセンズイル	2.211	3.074	1.4	4	909	229	680
5		ブルデ	2.581	2.906	1.1	5	847	143	704
6		ウルジート	1.797	2.431	1.4	4	740	216	524
7		ハイルハンドオ ラーン	4.138	3.470	0.8	6	1.106	233	873
8		ナリーントール	2.702	3.565	1.3	4	1.025	407	618
9		ウヤンガ	3.139	9.485	3.0	8	2.815	852	1.963
10		ハン ガイ	バト・ウルジー	2.428	7.372	3.0	5	2.193	818
11	フジルト		1.718	6.660	3.9	4	1.950	856	1.094
12	ハラホリン		2.241	12.405	5.5	8	3.785	2.638	1.147
13	ズーンバヤン・ ウラーン		2.701	4.026	1.5	6	1.261	199	1.062
14	サント		2.564	3.569	1.4	5	1.032	191	841
15	ゴビ	バヤンゴル	3.543	3.879	1.1	6	1.158	201	957
16		トゥグルグ	5.467	2.735	0.5	5	820	240	580
17		グチン・オス	4.753	2.187	0.5	4	623	144	479
18		バルーンバヤン・ ウラーン	3.941	2.773	0.7	4	719	262	457
19		ボグド	10.155	5.548	0.5	7	1.447	247	1.200

(モンゴル国統計集計 2016 年よりムンフバヤスガラン作成)

### 3. 定住地と遊牧地域

「県センター (*aimagyn tuv*)」と呼ばれるアルバイヘル郡には役所、総合病院、12 年制学校、就学前教育施設、銀行、電報電話局、運営局、発電施設といった公サービス施設のほか、市場、ホテル、商店、レストランなど民間

商業機関の固定建造物が建ち並び、政治・経済・社会機能が集中している町である（写真1）。



写真1 県の中心地 *aimagiin tuv*・ウブスハンガイ県アルバイヘル郡の中心部  
(ムンフバヤスガラン撮影2014年)

また、19の郡にも、「郡センター (*sumyn tuv*)」と呼ばれる集落がある（写真2）。郡センターには、行政府庁舎、郵便局、診療所、学校、文化センター、銀行という公的施設が設けられている。



写真2 ソム中心地 *sumiin tuv*・ウブスハンガイ県タラグト郡  
(ムンフバヤスガラン撮影2014年)

一方で、モンゴル語で「開拓されてない土地」を意味する「フドゥー (*huduu*)」とは遊牧地域を指す (写真3)。



写真3 遊牧地域 *huduu*・草原地帯  
(ムンフバヤスガラン撮影2014年)

すなわち、県センター及び郡センターとは、定住地を意味するものである。いうまでもないが、県センターは地方において最も人口が集中している場である。2016年の統計では、ウブルハンガイ県の戸数は3万3540戸の内24.3%が県センター *aimagyn tuv*、25.5%が郡センター *sumyn tuv*、50.2%が遊牧地域 *huduu* に暮らしている [ウブルハンガイ県統計集2016]。

#### 4. 産業構造および牧畜

ウブルハンガイ県の産業構造は図3、農牧業は52%、サービス業は32%、鉱工業は16%である [ウブルハンガイ統計集2016]。

社会主義化と同時に行われた近代化に伴い、ウブルハンガイ県において鉱山開発が開始された。金鉱や銅鉱、モリブデン、石炭などの開発が推進されている。1961年にナリーントール郡にバヤンテグ石炭鉱業、1990年代後半からウヤンガ郡に金鉱山開発が始まった。鉱工業のGDPシェアは、製造業は47.9%、鉱業は35.2%、エネルギー及び水産業は16.9%を占める。1999年

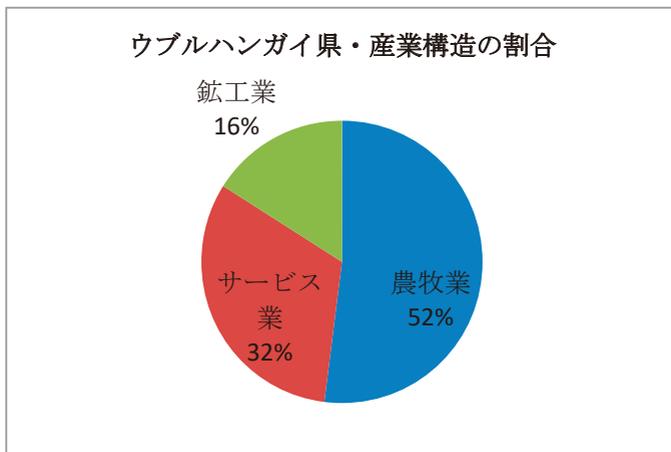


図3 ウブルハンガイ県における産業構造の割合

から2000年の冬、2000年から2001年の冬という連続ゾド、また2009年から2010年の冬のゾド災害の被害に伴い、GDPに占めるサービス業のシェアが拡大したが、依然として農牧業は最大の生産部門になっている。ウブルハンガイ県において農牧業総生産の約8割を牧畜生産が占める〔ウブルハンガイ県・農牧部門統計データ2016〕。牧畜生産のほぼ全てが遊牧によるものである。表3は、全国とウブルハンガイ県の家畜頭数を種別に示したものだが、2016年統計によればウブルハンガイ県の家畜頭数は520万8582頭で全国で一番多い地域である。すなわち、伝統的な牧畜を基幹産業としている典型的な遊牧地域である。そのなかで、羊が最も多く約46%、次に山羊が42%を占める。羊と山羊は混群として飼われているが、小型家畜ボグ・マル (bog mal) という。ラクダの頭数は最も低く0.5%しか占めていないが、ラクダは主にゴビ地域に飼われている。馬は約6%、牛が5%をそれぞれ占めているが、ハンガイ地域での割合が高い。ラクダ、馬、牛は大型家畜ボド・マル (bod mal) という。

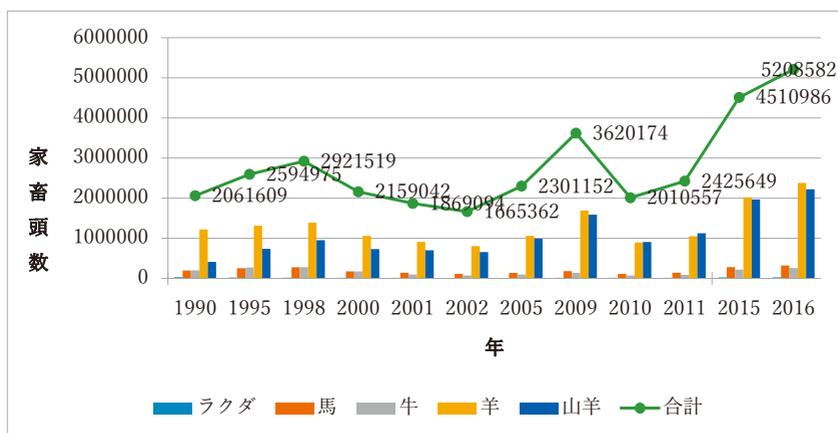
表3 全国とウブルハンガイ県の家畜頭数・種別

(単位：頭)

家畜種類	モンゴル全国 家畜頭数	ウブルハンガイ県 家畜頭数	ウブルハンガイ県 家畜割合
羊	27,856,603	2,378,488	45.7%
山羊	25,574,861	2,220,541	42.6%
牛(ヤクを含む)	4,080,936	259,939	5.0%
馬	3,635,489	323,363	6.2%
ラクダ	401,347	26,251	0.5%
合計	61,549,236	5,208,582	100%

(モンゴル国統計集2016年によりムンフバヤスガラン作成)

グラフ1は、1990年以降のウブルハンガイ県における家畜頭数の変化を種別に示したものであるが、民主化後に家畜頭数が増加し、遊牧が拡大した。しかし、上述したのように、ゾド災害の被害によって1999年から2001年、また2009年から2010年のあいだ家畜頭数が激減した(グラフ1)。一方で、統計データが示すように、羊と山羊の割合は1990年に75%対25%だったのが2016年には、52%対48%に変更し、民主化以降の山羊頭数の急増が伺える(図4)。



グラフ1 ウブルハンガイ県の家畜頭数 (年別、種別)

(単位：頭)

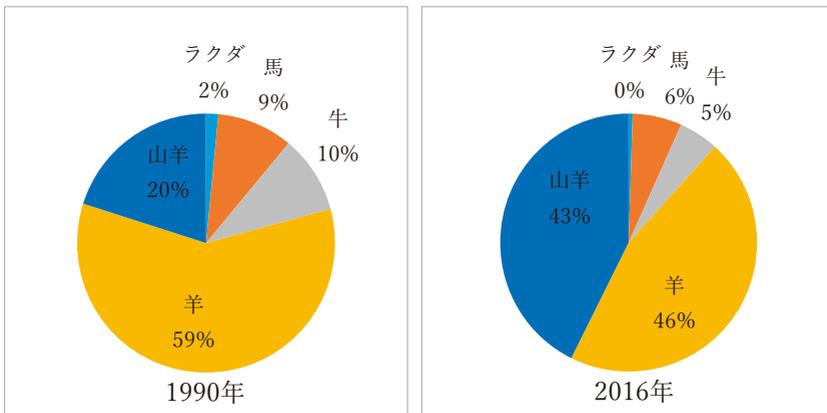


図4 ウブルハンガイ県の家畜構成割合  
(ウブルハンガイ県統計局が提供した資料をもとにムンフバヤスガランが作成)

家畜頭数家畜生産物として食肉、ミルク、羊毛、カシミア、ラクダのウール、ヤクの毛と馬毛、皮などが生産される。表4は、ウブルハンガイ県の1年間における家畜生産物の量を種別に2016年の統計データをもとに示したものであるが、年によって生産物量は変動している。

表4 ウブルハンガイ県における家畜生産物の量・家畜種別

家畜生産物	単位	家畜種類					合計
		ラクダ	馬	牛	羊	山羊	
食肉	千トン	449.2	8037.3	7446.5	14182.6	11263.8	41379.4
ミルク	千リットル	328.2	9584.1	32361.6	5555.4	17422.0	65251.3
ウールおよびカシミア	千トン	67.6	82.4	66.0	853.0	466.3	1535.4
皮	千枚	1.4	29.4	27.7	364.5	324.2	747.3

(ウブルハンガイ県統計集 2016 年によりムンフバヤスガラン作成)

#### 参考文献

モンゴル語

Statistical Office in Uvurkhangai aimag (2016) Uvurkhangai aimgiin statisticyн

emkhetgel. Arvaiheer. (ウブルハンガイ県統計集)

Statistical Office in Uvurkhangai aimag (2016) Uvurkhangai aimgiin huduu aj ahuin salbariin delgerengui taniltsuulga. Arvaiheer. (ウブルハンガイ県・農牧部門統計データ 2016)

英語

NSO (2016) *Statistical Year Book*. National Statistical Office, Ulaanbaatar.

日本語

幸田良介 (2013) 「モンゴルの地誌とその特徴」藤田昇、加藤聡史、草野栄一、幸田良介編『モンゴル草原生態系ネットワークの崩壊と再生』pp. 12-21、京都大学学術出版会。



---

# モンゴルの遊牧民生活における製品利用 の実態調査と新自然資源活用の試み

田村知之・植松宏紀・中野裕介

---

## 1. 活動概要

本活動においては、モンゴルの日常生活で使用されている電化製品の長を明らかにするため、モンゴルの電化製品に関する調査を行うと共に、さらなる遊牧民の生活環境向上のための自然資源活用の可能性の一つとして、モンゴルにおける水資源の活用に着目し、水資源活用のための水車利用の可能性を模索した。

## 2. モンゴルにおける電化製品の現状調査

モンゴルにおける電化製品の調査結果を以下に報告する。調査では遊牧民家庭・都市部家庭双方における電化製品の使用環境を調査した他、ウランバートル市において家電販売店で販売されている製品についても調査した。

### 2.1. 使用環境の調査

電化製品使用環境の調査として、モンゴルにおける遊牧民・都市部の家庭を訪問し、所持している電化製品とそれらの使用環境を調査するとともに、電化製品に関するインタビューを行った。

#### 2.1.1. 遊牧民の家庭における製品の使用環境の調査

訪問した遊牧民家庭の多くで見られた製品として、衛星電波の受信器、ルータ、テレビ、太陽光パネル（写真1）、蓄電池（写真2）、携帯、パラボラ



写真1 太陽光パネルの使用風景

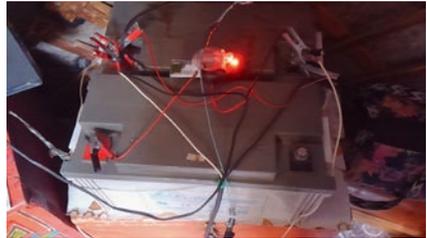


写真2 蓄電池

アンテナ、ライト（天井からつるし、光源とする）、携帯の充電器、が挙げられる。電力源は太陽光パネルであり、発電した電力を蓄電器に充電して他の製品を稼働させていた。電力の伝達は蓄電池を経由する場合クランプと電気ケーブルで行う他に、USB ケーブルも使用されていた。

インタビューによると、電化製品が普及したのは10年程のことであり、太陽光パネルの普及に伴い電化製品の使用が拡大したとのことだった。また今後購入する意欲がある製品として、洗濯機・冷蔵庫を挙げていた。

### 2.1.2. 都市部の家庭における製品の使用環境の調査

訪問した都市部の家庭では、以下の製品を所有していた。テレビ、wifi、衛星電波の受信機、洗濯機、ドライヤー、加湿器、コーヒーマーカー、ウォーターサーバー（水を温めることができ、茶葉等を収納するスペースを持つ）、IH 一体型のオープン、冷蔵庫、掃除機、携帯の充電器。

訪問した都市部の家庭では、電気、水道などの基本的なインフラが揃っており、所有する製品の種類としては日本の家庭が所有する製品の種類と類似していた。

インタビューの結果、使用方法について日本とは一部異なる使用方法を聞くことができた。例えば冷蔵庫では、ボーズ（モンゴル料理、日本の小籠包のようなもの）を冷凍室に保存するため冷凍室に溝が必要である、といった意見が存在した。製品全般に対しては、高い省エネ能力・多機能化への要望は薄く、製品自体が頑丈で、基本的な機能を保ったまま長く使えることが重要である、といった意見が存在した。

## 2.2. 販売されている製品

ウランバートル市の複数の家電販売店を訪問し、遊牧民向け・都市部住民向けそれぞれに販売されている電化製品を調査した。

### 2.2.1. 遊牧民向けの製品

MALCHIN という遊牧民向け製品を製造・販売している企業の販売店とウランバートル市の一般の家電販売店を訪問・調査した。訪問した販売店で販売されていたのは、ケーブル、太陽光パネル、個人用の掘削機（写真3）（水を確保するため、写真3）、冷蔵庫、洗濯機、ライト（家の中の光源用）、ライト（小銃用）、太陽光パネルを外側に固定したバッグ、蓄電池である。

蓄電池による電力供給を想定し、冷蔵庫はコンセントではなくクランプによって蓄電池に直結するようになっていた。また、一部の冷蔵庫には鍵が付属しており、鍵は遊牧民が移動する際に、振動が発生するためそれによってドアが開かないようにするためのものである、という説明を同行したモンゴル人から得ることができた。冷蔵庫、洗濯機共蓄電池に合わせた電圧で動作するようになっていた。太陽光パネルを外側に固定したバッグはケーブルがバッグ内側に通っており、バッグ内の製品につないで充電が可能ようになっていた。掘削機は水が近場がない場所で遊牧民が使用する他、ウランバー

トル市のゲル地区においても使用される、という話を聞くことができた。

### 2.3. 考察

以下に製品調査から得られた考察を述べる。

遊牧民の電化製品の使用は今後拡大していくと考えられる。1.1.1で述べた通り、遊牧民への家電の普及は急速であり、また新しい製品の所有の欲求も存在するためである。

上記の調査では1.1.2で述べた冷蔵庫への要求のような、モンゴル特有の状況が製品に与える影響を確認できた。特に遊牧民の生活では、遊牧生活自体が特殊な環境であるため、生活の中で様々な影響が製品へ発生すると考えられる。製品へ与える影響が大きい要因としては二つ考えられる。

一つ目の要因は、遊牧生活における移動である。冷蔵庫に鍵がついている例は移動時の振動への対策であり、上記の調査では具体的な例として存在しなかったが、製品を移動させる際には、移動を容易にするための軽量化、移動時の振動・衝撃に対応するための内部機構の信頼性の向上、といった要素も都市部向けの製品と比べて仕様上重要になると考えられる。

二つ目の要因は、インフラの制約である。遊牧民の生活においては、都市



写真 3 掘削機

部に存在するようなガス・水道・電気といった大規模インフラを利用することは難しく、自然資源を活用することが重要となる。現状、遊牧生活における電化製品利用のための発電はかなりの部分を太陽光に依存している（太陽光パネルが普及しているためか）と考えられる。そのため遊牧民向けの製品は基本的に太陽光を利用し、太陽光パネルで発電された電力を保存するための蓄電池につないで使用する、という前提で設計されているもの（例えば、冷蔵庫がコンセントでなくクランプである等）が多い。

以上のことから、遊牧民向けの製品は移動とインフラ制約に特に注意して設計される必要があるといえる。

一方、単一のエネルギー源への過度の依存は好ましくない。モンゴルの遊牧生活においては電気エネルギーの多くを太陽光に依存していると考えられるが、太陽光は有力な自然エネルギー源ではあるが固有の制約（日照が必要、製造時の環境負荷が大きい、等）も存在する。それを考慮すると、安定的な発電・環境負荷減少の観点からも、モンゴルに存在するその他の自然エネルギー源（風力、水力、地熱<sup>1)</sup>）の活用は重要であり、遊牧民の生活環境の向上のためにも、太陽光以外の自然エネルギー源の活用（勿論発電目的に限らない）方法の模索が今後の課題であるといえる。

### 3. 遊牧生活での新たな自然資源活用の模索

#### 3.1.1. 遊牧生活での新規活用可能自然資源の模索

既に述べたように大規模なインフラの利用が困難であるモンゴル遊牧民にとって自然資源の利用は重要な役割を果たすが、そのモンゴルには太陽光<sup>1)</sup>、

---

1) 年間平均日照時間が2,250～3,300時間 太陽光発電の賦存量：1平方メートル当たり4.3～4.7kWh

風力<sup>2)</sup>、生物資源(家畜)<sup>3)</sup>、水資源<sup>4)</sup>を中心に遊牧生活に密接している自然資源が豊富に存している。自然資源の一つ太陽光に関して、既に述べたように遊牧民による太陽光の利用が急速に進んでいる。風力<sup>5)</sup>に関してもまた、風力発電として利用が進んでいる。生物資源に関しては、食や衣服、燃料、乗用、運搬と幅広く利用している<sup>6)</sup>。その一方で、水資源は豊富にも関わらず、遊牧生活では主に家畜の飲料水として利用され洗濯やトイレなど他の目的での利用は頻繁には行われぬ。

以上を踏まえると、遊牧生活に身近な自然資源の中でも豊富にあるがあまり活用されていない水資源の活用について検討する価値は非常に大きい。

### 3.1.2. 遊牧生活での新たな水資源活用の模索

モンゴル遊牧生活での水資源活用法を検討するにあたり留意すべき点が二点ある。一点目は、移動生活を妨げない活用法であることである。つまり、活用場所が一定の場所に固定される農業用水などの水資源の活用は周期的に居住地を移動する遊牧に適合していないので避けるべきである。二点目は、

---

2) 風力発電の賦存量：モンゴル 13 の自治体で 20,000MW 以上 9 の自治体で 50,000MW 以上

3) 2009 年時点家畜の総頭数 4,400 万頭

平成 22 年度自由貿易協定等情報調査分析検討事業モンゴルにおける農林水産業と農林水産政策等の調査・分析プロモーションコンサルティング「モンゴルの牧畜業」〈[http://www.maff.go.jp/j/budget/yosan\\_kansi/sikkou/tokutei\\_keihi/seika\\_h22/kokusai\\_ippan/pdf/60100014\\_03.pdf](http://www.maff.go.jp/j/budget/yosan_kansi/sikkou/tokutei_keihi/seika_h22/kokusai_ippan/pdf/60100014_03.pdf)〉最終閲覧日 2017 年 8 月 30 日

4) モンゴルにおける河川は 5,300、泉が 7,300、湖沼が 3,600、鉱泉 362 と水力発電の賦存量：6,418MW

佐藤寛 「モンゴル国の環境と水資源—ウランバートル市の水事情を中心として—」〈[https://www.cgu.ac.jp/Portals/0/data0/social-system/publication/pdf/12\\_2/12\\_2\\_6.pdf](https://www.cgu.ac.jp/Portals/0/data0/social-system/publication/pdf/12_2/12_2_6.pdf)〉最終閲覧日 2017 年 8 月 30 日

5) 2013 年モンゴル遊牧民の 84.1%が必要に合わせて小規模太陽光発電や小規模太陽光発電のいずれかを利用している。

Margaret Robertson, Po Keung, Eric Tsang, “Everyday Knowledge, Education and Sustainable Futures Transdisciplinary Approaches in the Asia-Pacific Region” Springer

6) 包海岩 「モンゴル牧畜社会における家畜糞文化研究—内モンゴル・シリング盟の事例より—」〈<http://www.mishima-kaiun.or.jp/assist/docs/JNo14-bao.pdf>〉最終閲覧日 2017 年 8 月 30 日

水資源活用にあたり可能な限り取水量を抑制することである。モンゴルは確かに中央アジアの高山山脈を水源とする河川や湖沼<sup>7)</sup>が豊富に存するが、降水量が少ない<sup>8)</sup>、蒸発量が多い<sup>9)</sup>、砂漠化の進行<sup>10)</sup>から平地での水資源を無分別に取水してしまうと家畜のための草原が喪失、水資源が枯渇する可能性が高い。

以上の留意点を考慮し、モンゴル国ウブスハンガイ県ツァガンボルガソのキャンプ場にてモンゴル遊牧生活での新たな水資源活用の模索を目的に水力利用、特にマイクロ小水力発電を提案・試験しその利用に関して検討を行った。

### 3.1.3. 遊牧生活での水力利用の一環としてのマイクロ小水力発電の提案

水力とは、水の位置エネルギーや運動エネルギーを動力として利用することであるが、主な水力の利用法としては、水車を回すことで杵を動かし脱穀する、石臼をまわし製粉する他、大・小のタービンを回し発電するなどが挙げられる。今回の研究では、モンゴルでは農業があまり行われないため、数ある水力利用の中でマイクロ小水力発電に着目した。

---

7) ゴンボ・ダワー ダムバラブジャー・オユンバートル 杉田倫明 「モンゴル国の地表水」〈[http://raise.suiri.tsukuba.ac.jp/new/press/youshi\\_sugita7.pdf](http://raise.suiri.tsukuba.ac.jp/new/press/youshi_sugita7.pdf)〉最終閲覧日 2017 年 8 月 30 日

8) モンゴル北部の年間降水量は 400 ミリに至らず、モンゴル南部の年間降水量は 100 ミリ以下である。

今岡良子 「モンゴルの遊牧社会の変容—資源をめぐる紛争予防の観点から—」〈<http://www.geocities.jp/imaokaryoko2/papers/hiroshima-imaoka.pdf>〉最終閲覧日 2017 年 8 月 30 日

9) 降水として降った雨の大半の 70～90%は地表面から蒸発してしまい、残りが河川水と地下水を涵養しているといわれる。

佐藤寛 「モンゴル国の環境と水資源—ウランバートル市の水事情を中心として—」〈[https://www.cgu.ac.jp/Portals/0/data0/social-system/publication/pdf/12\\_2/12\\_2\\_6.pdf](https://www.cgu.ac.jp/Portals/0/data0/social-system/publication/pdf/12_2/12_2_6.pdf)〉最終閲覧日 2017 年 8 月 30 日

10) 砂漠化対処条約に記された砂漠化の定義に従うと、モンゴルの国土の 90%が砂漠化の脅威を受けている。

一般財団法人地球・人間環境フォーラム 「モンゴル砂漠化対処国家行動計画の概要」〈<http://www.gef.or.jp/desert/joyaku/napmon.html>〉最終閲覧日 2017 年 8 月 30 日

水力発電とは、流水から電力を取り出す技術であり、新たな再生可能エネルギーとして注目されている<sup>11)</sup>。小水力発電の規模は世界的には各国統一されていないが、概ね 10,000kW 以下の規模の水力発電が小水力発電と呼ばれている<sup>12)</sup>。特に近年は、ダムのような大規模な土木工事をして送電線を通し都市部に電力を供給するのではなく、近場の小川や用水路に持ち運び可能で取り外し可能な大きさ・重量の装置（およそ 1メートル程）を設置して、近隣の民家に必要な電力を得る（電力の自給自足）ようなマイクロ小水力発電用の装置も販売されている。これらは、完成品を購入するだけでなく、自作することも可能であるためマイクロ小水力発電の導入を検討した。

遊牧生活へのマイクロ小水力発電の導入の利点としては、大・中水力発電と異なりマイクロ小水力発電の設備は比較的簡易な設備であることから短期間での建設・回収が可能かつ経済的<sup>13)</sup>である上容易に維持管理が可能であること<sup>14)</sup>や、建設時・稼働時環境負荷が小さい<sup>15)</sup>こと、マイクロ小水力発電に

- 
- 11) International Center on Small Hydro Power Under Auspices of UNIDO, CHINA's MWR and MOFCOM HP "What is SHP?" 〈<http://inshp.org/detail.asp?RID=8&BID=80>〉最終閲覧日 2017年8月30日
  - 12) ESHA（ヨーロッパ小水力発電協会）でも、「10,000kW以下」を小水力として扱っている。全国小水力利用推進協議会「小水力の規模は何kW?」〈<http://j-water.org/about/>〉最終閲覧日 2017年8月30日
  - 13) 2014年度日本での各自然エネルギーの発電コスト（建設費、廃棄費用）は以下の通り。
    - ・太陽光（住宅）発電コスト 23.9円/kWh
    - ※設備容量 4kW, 設備利用率 12%, 稼働年数 20年を想定
    - ・風力（陸上）発電コスト 11.2円/kWh
    - ※設備容量二万 kW, 設備利用率 20%, 稼働年数 20年を想定
    - ・小水力発電コスト 6.7円/kWh
    - ※設備容量 200kW, 設備利用率 60%, 稼働年数 40年を想定発電コスト検証ワーキンググループ「長期エネルギー需給見通し小委員会に対する発電コスト等の検証に関する報告」〈[http://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic\\_policy\\_subcommittee/mitoshi/cost\\_wg/006/pdf/006\\_05.pdf](http://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/cost_wg/006/pdf/006_05.pdf)〉最終閲覧日 2017年8月30日
  - 14) 岐阜県中津川市「小水力発電に関する取組みの概要」〈[http://www.city.nakatsugawa.gifu.jp/wiki/images/7/77/04\\_%E7%AC%AC%EF%BC%92%E7%AB%A0\\_%E5%B0%B4%E5%8A%9B%E7%99%BA%E9%9B%BB%E3%81%AB%E9%96%A2%E3%81%99%E3%82%8B%E5%8F%96%E7%B5%84%E3%81%BF%E3%81%AE%E6%A6%82%E8%A6%81.pdf](http://www.city.nakatsugawa.gifu.jp/wiki/images/7/77/04_%E7%AC%AC%EF%BC%92%E7%AB%A0_%E5%B0%B4%E5%8A%9B%E7%99%BA%E9%9B%BB%E3%81%AB%E9%96%A2%E3%81%99%E3%82%8B%E5%8F%96%E7%B5%84%E3%81%BF%E3%81%AE%E6%A6%82%E8%A6%81.pdf)〉最終閲覧日 2017年8月30日
  - 15) 全国小水力利用推進協議会「小水力の特徴」〈<http://j-water.org/about/>〉最終閲覧日 2017

不可欠な河川がモンゴルには数多く存することが挙げられる。

上記のような利点がある一方でモンゴルにおいてマイクロ小水力発電はなかなか普及が進んでいない<sup>16)</sup>。データやモンゴルでの高等専門学校の学生との議論を通して考えられる小水力発電が普及しない原因としては、他の再生可能エネルギーの一つ太陽光発電の導入に際し政府から補助金が拠出されたこと<sup>17)</sup>、気象が良好な場合太陽光発電のみで必要十分な電力の供給が可能であること、マイクロ小水力発電に対する認知度が低いことが挙げられる。

今後マイクロ小水力発電の導入により見込まれる遊牧生活への効果としては、太陽光発電以外の電力源を持つことによるリスクの分散である。モンゴルは高緯度に位置するため夏季の日長は15時間と非常に長いものの、冬季の日長は8時間と非常に短くなる。このため、一年間の太陽光発電による発電は一定ではなくその発電量は季節により差が生じてしまう。また、他に数日間天候が悪い、自然災害等により装置が破壊されるなどして太陽光発電が利用できなくなった際、代替エネルギーとして天候に関係なく電力供給が可能である小水力発電は遊牧生活でのリスク分散の点で大きな意味を持つ。また、この水力利用の検討を通して「移動式」マイクロ小水力発電という水力利用のための新しい概念を提案し、その可能性を示すことができると考えている。

---

年8月30日

16) 小水力発電の導入発電量は2013年以降の増加率が0%とほとんど増えていない。

モンゴルにおける小水力の利用 2016年(2013年以降の推移)

	潜在発電容量 (MW)	導入発電量 (GWh/year)
モンゴル (<10MW)	13 (-57%)	5 (0%)

International Center on Small Hydro Power Under Auspices of UNIDO, CHINA's MWR and MOFCOM, "WORLD SMALL HYDROPOWER DEVELOPMENT KNOWLEDGE Small hydropower in Eastern Asia (+/-% change from 2013) table3" <<http://www.smallhydroworld.org/regions/eastern-asia/eastern-asia-detail/>> 最終閲覧日 2017年8月30日

17) 年収75000円、家畜120頭を所有するゲルのケースでは、出力62Wの価格35000円小型太陽光発電システム(蓄電池を含む)を設置した際その購入資金の半額が政府による補助金で賄われ、残りの半額分を一年間の無利子ローンで支払った。田中洋子「グローバル工業化が変える世界⑧モンゴル—大草原の太陽光」『書齋の窓』No.628(2013年10月) 有斐閣

## 3.2. 水車製作の流れ

今回のプロジェクトでは、専門知識がない方（日本における義務教育終了程度を想定）でも、製作可能な水車を作り、電気エネルギーとして水力エネルギーを活用することができるかの検討を目的にした。（現地では、太陽光を用いて発電を行い夜間の電灯やテレビの鑑賞に用いており電力の需要自体はあるが、太陽光以外の発電方法がないためリスク分散の意味でそれ以外の自然エネルギーを用いた発電が望まれる。また、モンゴルにおいて個人で管理可能な小水力発電の実績がなかったため、個人や集落単位で利用可能な小水力発電を作ること自体に意味があると考えたためである。

従って、まず、水車の知識の習得と水車の設計を行い取り出せるエネルギーを見積もった上で、利用用途を考えた。利用方法に関しては、発電可能な電力の範囲内で必要とされるものを作るために現地に精通している思先生と共に議論することにした。その後、日本における水車の設計・試作、電子回路の製作を行い、モンゴルにおいて組み立てと実利用を行った。

## 3.3. モンゴルに適した水車の設計・製作

### 3.3.1. 水車を設計するにあたって重要と考えられた要素

水車をモンゴルで組み立て・使用するにあたっては、使用環境に存在する様々な要素が影響すると考えられたため、それらを考慮した設計を行った。影響を与えると考えられた要素には以下のものがある。

- 川の状況（流速・川底の状況・水深）

流速の細かい数値は不明であるが、水深は30-50cmでありそれに対応した設計にする必要がある。またこれらが、時間がたつにつれて変化するのならば、それに対応する必要がある。流速の細かい値が不明であるため、不足した場合への対応も必要であると考えられた。

- 可搬性

本プロジェクトでは、水車を日本で試作し、運搬し、モンゴルで組み立てを行うため、運搬が可能なサイズ・重量でなくてはならない。また、遊牧生

活の特性上、運用場所を頻繁に変更する可能性が高いため、運搬が可能なサイズ・重量でなくてはならない。

- 組み立て性、分解性

本プロジェクトでは、水車を日本で試作し、運搬し、モンゴルで組み立てを行うため、分解、組み立てが容易な部品で構成されていなくてはならない。

- 整備性

あくまで使用するの一般的な人々であるため、特殊な工具によらず、整備が可能でなくてはならない。

### 3.3.2. 実際に製作した水車

前項で述べた要素を考慮し、実際に設計した水車が図1である。

川の状況への対応としては、水車の羽位置を川の水深（30-50cm）に対応した値にするとともに、水深が変化する場合に備え、水車の高さを変更可能な機構とした。川底への固定は、設計段階ではピンと針金によるものを想定した。流速が足りない場合の対策として、土嚢を用意し、必要な場合は川の一部分に土嚢を積み流速を一部増すこととした。

分解性、組み立て性に対しては、土台をアルミフレームで構成してアーレンキーのみでの分解・組み立てを可能にするとともに、水車の羽と円形部品の固定はタイラップで行い、組み立て性、分解性に配慮した。整備性に関舌

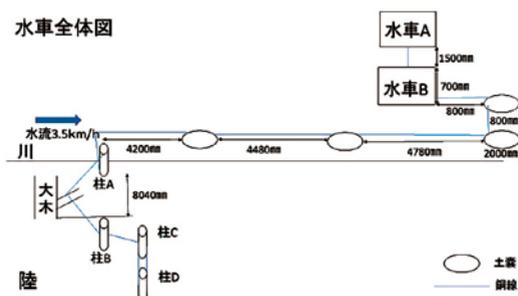


図1 水車全体図

は、以上の機構にすることで、アーレンキーのみでの整備が可能であるようにした。

### 3.4. 電子回路の設計

今回のモンゴル水車プロジェクトでは、地域に精通している思先生からキャンプ地を照らす2メートルほどの電飾がほしいという要望があった。従って、議論の結果、揚水用のモーターの設置やゲル内のラジオやテレビといった機器に利用する電力ではなく、電飾として発電した電力を使うことにした。また、電飾には豆電球よりも小さな電力で光り寿命も半永久的であるLEDを用いた。なお、将来的には水力で発電した電力を蓄電してゲル内での電子機器の利用に役立つことが可能となるように拡張可能な回路（バッテリーに蓄電するのに必要な電圧を生み出す倍電圧整流回路、全波整流回路）を作成することとした。

#### 3.4.1. 回路設計の上で考慮した要素

負荷の部分

- 電飾の数と必要電力の見積もり

30cm ごとに高輝度のLEDを設置すれば十分に電飾の役割を果たすと事前に試作して確かめたため、2メートルほどの電飾を1セット作るのに必要なLEDの数は7個と見積もった。4セットほどあれば上下重ねて使うなど、様々な使い方ができると考えた。LED一つ当たりの消費電力はおよそ0.06W程度であるため30個ほど使うと2Wほどの電力が必要になる。

- 電飾の見栄え

LEDの色にはモンゴルの国の色である青と橙と緑を電飾に使った。また、イルミネーションは点滅した方がきれいに見える。整流回路を用いずに十分な電圧を生み出せるのであればハブダイナモで発電される交流電源をそのまま利用する方針とした。

- 発電可能電圧と必要ダイナモ数の見積もり

ハブダイナモの定格は6V-2.4Wであり、これは時速15kmで自転車をこいだ時を想定している。この程度流速がある場合は一つのハブダイナモで今回の電飾に必要な電力を賄うことができるが、現地での流速が不明であり1つでは十分な電力が賄えない可能性が高いこと、運搬過程や運用中に壊れた場合に予備の部品を用意しておく必要があることを考えた。結果、予算や運搬、製作人数の関係から4個まではハブダイナモを使用できると考えた。

- 電圧が不足する場合の対応策

流速が低い場合にはLED点灯に必要な電圧が得られないと考えられた。電子回路の工夫としては、倍電圧整流回路をハブダイナモの数だけ作成し、更に整流された電源を直列つなぎにすることで対応することを考えた。(整流してない場合は、位相の関係で直列につないでも電圧が増えるとは限らない)これにより、ハブダイナモ一つあたり1.5V程度しか発電できなかったとしてもLEDの点灯に必要な3Vを生み出せるようにした。(倍電圧整流回路を通すと、電源から1.0Vを引いた電圧の2倍の電圧が得られる。)

また、電力に関しては1.5V程度しかハブダイナモが発電できなかった時、電力も回転数に比例すると考えるとハブダイナモ一つあたり0.6Wの電力を生み出せる。4台では2W程度の電力を生み出せる計算となる。LED一つ当たりの消費電力は0.06Wであるから30個程度のLEDを点灯するという当初の要件を満たすことができる。

- 電圧、電力の安定性

流速が安定せず出力が高くなりすぎることも考えられたため、電飾部分のLEDが破損しないように、設計には余裕を持つと共に、LEDにかかる電流、電圧を安定化させる方法を考えた。

現地にバッテリーがあるかどうか不明であったことと、鉛蓄電池は空輸で運ぶことが困難(危険物として預入及び、手荷物として旅客機で運べない)であったためバッテリーを利用して安定化させることは採用しなかった。また、野外で利用することを考え気候変化や水辺での使用に耐えるという条件

から IC を用いた電力安定化回路も採用を見送った。

結果、最も少ない器具で LED にかかる電流、電圧を安定化できる定電流ダイオードや定電圧ダイオードを採用した。整備性（追加するほど回路が煩雑になってしまうこと）や耐久性（定電圧、定電流ダイオードは衝撃に弱いこと）の観点から、基本的にはセメント抵抗を用いて LED に適切な電圧を与えることにした。現地で水車の出力電圧をみつつ必要とあれば追加する方針とした。

### 3.5.1. モンゴルにおける水車の組み立て・運用

モンゴルにおいて、水車を実際に川に投入した画像が写真 4 である。水車の実際の運用にあたっては、モンゴルの状況が設計時に想定した状況と同様であり、水車が十分に対応できた点が存在した半面、想定した状況との差異があり、現地に対応する必要がある点も存在した。



写真 4 水車の実際の使用風景

想定通りであった点としては以下のようなものがある。川の流速は場所によっては十分であった他、水車の水深は想定した値の範囲内であったため、回転軸と羽の高さを調整することにより、羽に十分な速さ・量の水を当てることができた。結果として水車の回転数は 26 回／分を達成した。水車のハブダイナモを 3 つ直列につないだところ、約 12V（正弦波とした際の実効値）の電圧を得ることができ LED28 個を点灯させることが出来た。LED にかかる電圧の調整はテスターを見ながら抵抗を挟むことで行った。倍電圧整流回路

や全波整流回路を必要とせずとも、当初の目標である数のLEDを点灯させることが出来た（写真5）。

一方で、現地に対応する必要があった点として、川底への水車の固定が挙げられる。当初想定では川底にピンで固定する予定であったが、実際には川底は石であり、ピンでの固定は不可能であった。そのため、土嚢を転用し、土嚢で固定することとした。



写真5 製作した電飾の様子

### 3.5. 考察

専門知識がない方（日本における義務教育終了程度を想定）でも、製作可能な水車を作るという目的は達成された。また、試作としてLEDによる電飾を点灯させることも成功した。そこで、今回製作した水車で水力を電気エネルギーに変換し遊牧民族の実際の生活で活用する際に必要な事や課題点の検討をしたいと思う。

#### 1. 遊牧生活に必要な発電量

「10万戸（ゲル）太陽光発電計画」では、遊牧民の電気への要望に関する調査結果に基づき採用するソーラーホームシステム（Solar Home System ;SHS）の容量を蛍光灯6時間点灯、ラジオ3時間聴取、及び白黒テレビ3時間視聴

が可能となるように設定したとある<sup>18)</sup>。そこで、今回ゲルでの遊牧生活で一日に必要な電力<sup>19)</sup>は、約700Whとみなすと今回製作したマイクロ小水力発電による発電量は $3.36W \times 86.4 \sim$ 約300Whとなり、今回作成した小水力発電だけで遊牧生活に必要なエネルギーの半分を供給することが可能である。近年では、流速2m/秒の環境で1kw発電可能かつ、持ち運び可能な発電装置<sup>1</sup>も販売されており、装置の改良をはかれば遊牧生活に必要なエネルギーを十分に供給することも可能である。

## 2. 装置の課題点

### • 発電量

モンゴルでの遊牧民に必要な電力は、今回発電した電力の2-3倍であり装置や周辺環境の改良が必要である。流速の改善、発電装置の改善、羽の構造の改善が考えられる。流速は堰を作ることで早くなるが、すでに1m/sほどあるため他の部分を改良することを優先する。発電装置については、自転車ダイナモは手軽に扱えるものの定格が6V-2.4Wと小さい。

そこで、より多くの電力を生み出せる装置、例えば自動車用のオイルネーターを使用するということが考えられる。また、合わせて羽の構造もねじれ型など水の力を効率良く発電装置に伝える構造に変えると発電量の改善が見込める。

### • 耐久性

屋外で使用する事や、天候により水位が変化はある程度想定しており対策をしていた。しかし、川の中を家畜が移動するため家畜に水車が踏まれそうになる機会があったというのは想定外であった。目立つものにすると共に、踏まれても大丈夫なように頑丈な作りをする必要がある。

---

18) 社団法人 プラント協会「モンゴル遊牧民向け携帯型太陽光発電システム供給計画報告書要約」〈[http://www.meti.go.jp/policy/external\\_economy/cooperation/oda/summaries/y2002\\_16.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/external_economy/cooperation/oda/summaries/y2002_16.pdf)〉最終閲覧日 2017年8月30日

19) 蛍光灯 (32W) 二本、ラジオ (5W)、テレビ (100W) で計算

### 3. 運用上の課題点

- メンテナンス

河川を流れるビニールゴミが水車に巻き込まれ動きが鈍くなるということがフィールドワーク中に発生した。日本でもマイクロ小水力発電用の水車を運用する際に、ゴミを取り除くことしないことがマイクロ小水力発電装置の故障の原因になっている。掃除は軽視されがちであるが故障の主な原因であるので現地の方に伝えておく必要がある。

### 4. 感想

論理的に考え結論を導く必要性は訴えられているが、その出発地点である仮説の部分は経験に基づいている。この経験の部分を、実際に現地に脚を運ぶことで鍛えなければ誤った結論を出すと痛感させられた。最初、水車製作の話を持ち掛けられた際に、不可能であると私は思っていた。モンゴルに河川があるというイメージがなく、あったとしても大陸の河川であるため流速不足で発電に適さないと考えていたためである。更に、水車に相当するモンゴル語は思先生でもわからなかった。言葉が存在しないという事から、流水が持つ力学的エネルギーの利用には適さない河川しかモンゴルにはなかったため、歴史的にもモンゴルの方は流水のエネルギーを利用しようという発想自体がなかったと考えていた。一見合理的な結論に思える。ところが、実際現地に行ってみると日本のキャンプ場で見るとような小水力発電に適した河川があり水車プロジェクトは予想に反してうまく行ってしまった。特に、大学では物理の基礎研究中心で理論を緻密に立てていくような生活を送っていたため現地に脚を運び、持っていた知識を活かすという経験は目新しく非常によい学びとなった。また、水車製作の実践だけではなく現地の生活や価値観に触れられてモンゴルに対するイメージが変わったのもよかった。これは、文献を探るだけでは不可能であった。

例えば、遊牧民族に対して先住民というイメージを持っていたが、実際は

日本の農家の立ち位置に近いということである。私は、「民族」という言葉から遊牧民は先住民であり、都市に住んでいる方とは違う民族であるという勝手なイメージを持っていたが、それは正しくなかった。都会の仕事に就いた方であっても定年後に遊牧民族になるケースが少なくないことは、定年後に田舎に移住し農業を営むケースが日本でも増えつつあることに似ている。遊牧民族の子供が首都ウランバートルにある大学へ進学しそのまま都市の仕事に就いてしまうことは、現在の日本の過疎地の抱える若年層の人口流出問題と似ている。草が生えず家畜が育たない災害の年に遊牧を離れて都市の仕事に就くことが多いことは、不作の際に日本の農家が離農してきた歴史と似ている。このことから、遊牧民や遊牧民族という言葉ではなく、遊牧家や遊牧業という方が日本の言葉のイメージに合っていると思う。合わせて、遊牧民族も Wifi やテレビ iPhoneなどを有しており家畜を追うのには日本のホンダ製のバイクを利用しているのを見ると、時代と共に便利な部分はうまく取り込み自然に適用した生活を送っているように感じられ日本より進んだ生活を送っているように思えた。



---

# 5年後のウブルハンガイ県

## — 持続可能な遊牧生活

千賀遥・置塩ひかる・ムンフバヤスガラン

---

### 1. 活動の概要

遊牧地域の環境破壊、遊牧生活の不安定さ、急激な都市化と人口流出など、現在モンゴル国が抱える課題は多々ある。そのなかで、私たちは遊牧地域の再生こそが今後のモンゴル国の発展に欠かせない鍵であると考え、遊牧民の方々へのインタビューをもとにそれを目指し、実現のための方法を構想した。最後に私たちの意見を現地の方々に発表し、共に考えることを試みた。

### 2. 活動の背景と目的

私たちは、モンゴルでのフィールドスタディ期間中、いくつかの遊牧民にインタビューをする機会をいただいた。そこで、日々の暮らしや自然環境の変化、各家庭における家畜頭数や災害への対策などについて聞くうちに、都市化、および現代教育の推進、遊牧生活の不安定さや移動の減少など、様々な問題が浮かび上がってきた。そしてそれらを整理すると、課題は大きく2つ、遊牧文化の継承と自然環境の破壊に集約された。私たちは、これらを解決するためのモデルを構想し、それをもとに方策を考えることとした。

### 3. 活動方法

今回は、あるべき姿（ビジョン）を描き、それと現状との比較から問題点（プロブレム）を抽出し、解決策（ソリューション）を考えるという「V（ビ

ジョン) P (プロブレム) S (ソリューション) モデル」を用いることとした。したがって、私たちが滞在した地域であるウブルハンガイ県について、5年後のビジョンを描き、遊牧民の方々へのヒアリング調査、および先行研究を通して得られた現状と比較して問題点を抽出、そしてそれらを解決してビジョンを実現する過程を考えた。「VPS モデル」を用いた理由としては、まず、現地の方々为主体となって進められることが何よりも重要だと考え、そのためには分かりやすい、かつ賛同してもらいやすい内容にすることが必要だと考えたからである。課題の解決がどのような意味を持つのか、なぜ有効であるのか、それによってどのような影響があるのか。先に未来をイメージすることで、それらがより具体的で現実的なものとして理解しやすくなるのである。「5年後」という、それほど遠くない未来に設定したのもそのためである。また、先行研究<sup>\*</sup>よりモンゴルの人は非常にポジティブで未来志向であると思われ、ますますこの「VPS モデル」が適していると考えた(※ 2015 年度海外フィールドスタディプログラム報告書『みち～草原の海に描く未来～』)。

### 3.1. インタビュー調査

家畜数の少ない家庭、一般的な家庭、多い家庭の3つの遊牧民家庭にインタビュー調査を行った。結果は、表1(次ページ)である。

通常、家畜頭数が多いほど経済的に豊かだとみなされるが、a.のように家畜頭数が少なかったために災害時の被害が抑えられる、越冬用の飼料が十分に確保できるといったこともある。反対に、経済的に豊かであれば越冬用牧草の購入や、災害直後の家畜の購入、すなわち再建が可能である。

### 3.2. ビジョン

遊牧文化の継承、そして自然環境の保護を目的とし、「持続可能な遊牧生活」、これを目指すこととした。言葉を具体化し、中心となるものを抜粋して図式化したのが以下の図1である。

今後も遊牧生活を持続していくには、遊牧がビジネスとして成り立つこと、

表1 遊牧民3世帯におけるインタビュー結果

	家畜数 <sup>※1</sup>	副産物	移動回数と距離	家族構成	越冬用の牧草	親戚関係 <sup>※2</sup>	乳製品 <sup>※3</sup>	所有家具	2009～2010年のゾドの被害	影響
a 家畜数：少	羊：9（3） 山：9（3） ヤ：17（3） 計：35頭	サジ 22kg	移動しない	父（66）、母（58）、 長男・次女（南ゴ ビ県 在住）、長 女・次男（アルバ イヘル在住）	16tの蓄え		馬乳酒 クリーム	たんす、棚、 ボット、洗濯 機、TV、ルー ター、衛星	アルバイヘー ルの住民から 遊牧民になっ た。元々家畜 が少なかった ため、ゾド被 害もあまりな かった。	
b 家畜数：一般	羊・山：400 ヤ：20 牛：10 馬：30 計：460頭	カシミヤ 300万t	年3回 2km	父（46）、母、娘 （大卒・アルバ イヘル在住）、息 子	去年40万T 購入。今年 は去年以 上、購入予 定	◎	馬乳酒 クリーム	たんす、棚、 ボット、コン ロ、TV、ルー ター、衛星	羊・山：40 牛・ヤ：7～8 馬：5 計：52～53 頭	※4
c 家畜数：多	羊・山：700 ヤ：50 牛：15 馬：100 計：865頭	カシミヤ 200kg	年3回 3～6km	父（45）、母（43）、 長女（22）（ウラ ンバートルで大学 生）、長男（20）	2～30kg 購入予定	○	馬乳酒 クリーム	たんす、棚、 ボット、洗濯 機、TV、ルー ター、衛星、 祭壇	羊・山：120 牛・ヤ：56 馬：32 計：208頭	

※1 山=山羊、ヤ=ヤク。（ ）は、内子どもの頭数を表す。

※2 親戚とのつながりが深く、様々に助け合っている様子がうかがえた家庭を◎とした。

※3 乳製品は、それぞれの家庭で手作りされており、ふるまっていた際には家庭ごとに味が異なり興味深かった。

※4 一時期、ニンジャになった。なお、ニンジャとは、公的な許可なく川底の砂金や鉱山の銅、鉄、石炭などを採掘する人のことである。

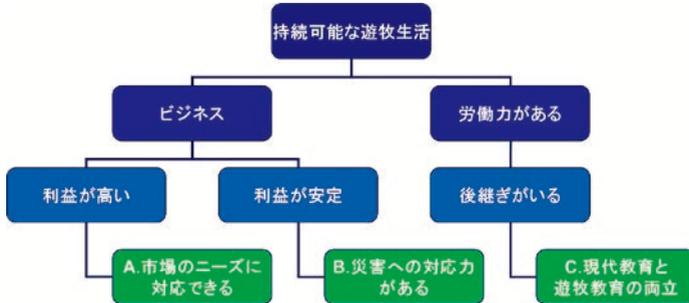


図1 持続可能な遊牧生活

すなわち高利益、および安定的な利益が得られること、そして労働力があること、すなわち後継者がいることが理想的であると考えた。さらにそれぞれについて、どのようにしてそれが満たされるべきか考えた結果、大きく3つ、「A. 市場のニーズに対応できること」、「B. 災害への対応力があること」、「C. 現代教育と遊牧教育が両立されていること」となった。

### 3.3. プロブレム

理想像、すなわちビジョンがある程度具体化されたところで、それぞれのビジョンと現状とを比較し、現在それが満たされていない理由、すなわち問題点を抽出した。

#### A. 市場のニーズに対応できる

- 市場状況を発信する組織がない
- 市場状況を把握し、利用する意識がない
- 大市場と個人とを仲介する組織がない

これまで家畜の量、すなわち頭数が重視されてきたのに対して、近年、質の高さ、高品質の家畜を求める傾向が生じている。それは、かつてない頭数の増加にともない、草原が枯れつつあるという環境問題とも関係しており、そういった市場の動向をリアルタイムで把握することで、よりよいビジネスマネジメントが実現できると考えられる。また、市場状況を把握できたとしても、各個人で瞬時にそれに対応することは困難であるから、大市場と個人とを仲介する組織があることが望ましいと考える。

#### B. 災害への対応力がある

- 飼料の蓄えが不十分
- 現金の蓄えが不十分
- 草の質が悪く、家畜の体力が不足

災害への対応力には大きく二つ、事前の備えと事後の回復力がある。ここでは主に、ツァガン・ゾドと呼ばれる大寒波の到来による寒害を想定しているが、他に春期・夏期における突然の豪雨やそれに伴う川の氾濫・洪水、水不足による干害（ガン）などもある。事前の備えとしては、越冬用の飼料の蓄えがあるが、突発的な災害には対応できないうえ、家畜頭数が多く、豊かな家庭ほどそれには限界があるのが現実である。そこで、事後の回復力として、災害後に新たに家畜を購入する資金、現金の蓄えが必要なのであるが、基本的にどうしても必要でない限り家畜を手放す習慣のない遊牧民にとって、現金の貯蓄という概念はあまり定着していないことが伺えた。

### C. 現代教育と遊牧教育が両立されている

- 現代教育の費用負担が大きい（学費・下宿代・交通費 etc.）
- 教育機関周辺の移動に制限される
- 家畜に携わる人手が減少（親・子ともに）
- 遊牧教育の機会が減少

「グローバル化の進む現代社会で生きていくには、学校教育が必須である」、「よりよいモンゴル国の未来のために、若者には教育を受けてほしい」、「我が子にぜひ質の高い教育を受けさせてやりたい」、こういった想いがかなり広がっていることは、インタビューを通じてひしひしと実感した。しかし、現代教育にはかなりの金銭的負担がかかることや、子どもを学校に通わせるために移動区域が制限されること、場合によっては片親が子どもに付き添って都市に居住し、遊牧に携わる人手が不足するなど、様々な課題が浮かび上がってきた。また、反対に、子どもを寮に入れて現代教育に専念させると、遊牧における様々な知識や知恵、技術などを伝える機会が失われると懸念する声もあった。

### 3.4. ソリューション

前章では、ウブルハンガイ県の望ましいビジョンを達成するにあたって予想される諸問題について述べた。それを受けてこの章では、それらの問題に対して有効であると考えられる解決策を述べる。

#### A. 市場のニーズに対応するための解決策

##### ①中央市場の設置

遊牧民が家畜を売るときは、個人で売りたいときに売っており、買い手の価格に翻弄されがちである。中央市場を作ることで、遊牧民がより公正な価格を知ったり、国内外のニーズを知ってそれに合わせた家畜の育て方、売り方をしたりすることが可能になる。現状よりも公正で効率的な取引ができると思われる。

##### ②遊牧民バンクの設置

冬に入る前、干害の激しい年は特に、家畜の売却数が増大し供給量が増えるので、一頭当たりの価格が下がる。遊牧民バンクは、各遊牧民が自分の家畜の一部をバンクに預け、管理者が市場動向を把握し家畜の供給量が少ない時期に計画的に売却することで、家畜の価格を安定化することができる。

#### B. 災害への対応力をつけるための解決策

##### ①飼料の確保

###### • トレーラーハウスの導入

トレーラーハウスを導入することで移動の手間が省け、移動範囲や移動距離が拡大することが期待できる。そうすると一定の牧草地における家畜の密度が減り、グレイジングによる草への負担が軽減するので、草の質を保つことができる。

###### • バイオテクノロジーの導入

干害に強い草や成長の早い草などを開発することで、夏期の牧草の確保や、越冬用の干し草の確保を可能にする。

## ②現金収入の確保

- ・中央市場・遊牧民バンク

市場を利用することで、計画的かつ効率的に家畜を売却し、より高額の現金収入を安定して確保することができる。

## C. 学校教育と遊牧教育を両立するための解決策

### ①学校増加

- ・移動した先でも遊牧民の子供が家から登校できる範囲に学校があれば、親が子供の世話のために都市に住む必要がなくなり、子供は学校教育も受けつつ、家では遊牧教育を受けることができる。

### ②寮制度

- ・子供が寮で生活することで親が都市に出る必要がなくなり、家畜の世話に専念できる。そうすると家畜による収入が増え、学費などの現金が必要な事態への備えになる。子供は学校教育をしっかりと受け、長期休暇の際家で遊牧教育を受けることができる。

### ③通信教育

- ・家で遊牧教育を受けながら、低コストで学校教育にアクセスできる。提供できる教育レベル・範囲も、海外の大学の授業などといった多様なものが望める。

### ④スクールバス

- ・スクールバスを導入することで、広範囲からの登校が可能になり、子供の登校による親の移動制限が緩和される。また、都市の寮に入る場合でも、帰省時のコストや負担が軽減され、より頻繁に帰省することが可能になり、断続的な遊牧教育も期待できる。

## 3.5. 解決策のまとめ

前章では問題に対する解決策をA～Cに分類して示したが、ここでは各解決策が諸問題に横断して有効かどうかを検証するために、表2に示す。

表2 各解決策に対する有効性の検証

	市場のニーズに対応できない	飼料の蓄えが不十分	現金の蓄えが不十分	牧草の質が悪い	教育費の負担が大きい	移動が制限される	人手不足	遊牧教育が不十分
中央市場	○		△					
遊牧民バンク	○		○					
トレーラーハウス		○		○		○		
バイオテクノロジー		○		○				
学校増加					○			○
寮制度					○	○	○	×
通信教育					○	○	○	◎
スクールバス					○	△	△	○

### 3.6. 実現のプロセス

前章までに各解決策を示したが、ここでは各解決策を5年という設定期間中にどの順序で実行すべきか検討した。優先順位の基準は、解決しうる問題の範囲である。前章の表3で◎を3点、○を2点、△を1点として計算し、点数の高いもの、つまり解決しうる問題数の多い解決策から実行することとした。その結果、各対策の実行時期として、トレーラーハウス、バイオテクノロジー、寮制度、通信教育、スクールバスに関する対策は1～2年目の早期に開始し、5年目に突入する頃には終了しているのが望ましい。また、遊牧民バンクの設置と学校増加は5年間のうち3～4年目の後半に実施し、5年目突入時には完了、中央市場の開拓は最終年に行うのがよいという結果が出た。

### 3.7. 解決策の課題と副作用

前章までに各解決策を示したが、ここではそれらの①課題と②副作用につ

いて反省する。

## 1. 市場のニーズに対応するための解決策

— 中央市場・遊牧民バンク

### ①課題

- 不正を防止するシステムが必要である。
- 安心して遊牧民が組織に参加できるよう、保証制度が必要である。

## 2. 災害への対応力をつけるための解決策／

— バイオテクノロジー・トレーラーハウス

### ①課題

- 導入に資本が必要であるため、外部からの援助や個人の負担を要する。

### ②副作用

- 環境への影響も懸念される。

## 3. 学校教育と遊牧教育を両立するための解決策

— 通信教育

### ①課題

- 世界の教育機関がネット上に既に発信している授業についての情報不足やモンゴルへの翻訳不足がある。

### ②副作用

- 子供が家にいる時間が長くなり労働力として重宝されるので、学校教育が疎かになる可能性がある。

— 学校増加・寮制度・スクールバス

### ①課題

- 政府の協力を要する

### ③副作用

- 寮制度は長期的に家を離れるので断続的な遊牧教育が疎かになる可能性が

ある。

### 3.8. 考察

VPS モデルは、VPS 間の関係を明確化し、特に、解決策の効果や影響を考えるうえで非常に助けとなった。解決策の実行により、解決される問題、達成されるビジョンが明確であるからだ。一方で、これだけの情報では不十分であり、例えば「解決策による副作用」といった項目を増やしたり、それぞれの情報量を拡大したりする必要がある。

#### — ビジョン

今回提示したビジョンは、私たち外部の人間がわずかなインタビュー調査を基に私たちの主観で描いたものである。したがって、現地の方々が想うビジョンとは異なっていることが考えられる。実際、意見交換会の場で指摘され、浮き彫りになった相違点があるので紹介する。私たちは、「都市への人口流出が進んでいる」という事実や、水道設備をはじめとする都市と地方の“利便性”の違いを目の当たりにして「モンゴルの若者は都市での生活に憧れを持っている、利便性を求めている」と考えた。そこで、ビジョンの一つとして「D. 遊牧生活が快適である」を掲げて水洗式トイレや水道ポンプの導入を提案した。しかし、現地の方から「現在は若者で遊牧民になる人は多い。若者の遊牧に対する関心も高くなっている。」と指摘を受けた。このように、外部者には分からない、あるいは限られた調査からでは分からない現地の方々の想いや意見が存在することは当然である。VPS モデルにおける軸ともいえる「ビジョン」を決める際には、その時点から現地の方々とともに考えることが必要であろう。

#### — プロブレム

ビジョンと現状との比較から抽出された問題点は、それぞれ単独で存在するのではなく、循環的に影響を及ぼすものが多かった。例えば、中央市場が

ないことによって効率的な現金収入が得られず、現金収入が不十分であることによって冬や災害に備えて飼料を購入することができず、飼料が不十分であることによって家畜の体力が低下し、災害への抵抗力が小さくなってしまふ。このように、それぞれ影響し合う問題点を全体的に、体系的に理解しなければ正しい分析はできず、したがって有効な解決策の考案も不可能である。今回、その点には深く留意し、問題点の原因と影響を図式化しながら思考した。

### —ソリューション

複数の問題に横断的に有効な解決策がある一方で、3.6で述べたように、副作用のある解決策、一方に対する効果と他方に対する不利益が同等な解決策もある。例えば通信教育では、自宅で高度な教育が受けられる、放牧の合間に学ぶことができる、などといったメリットがある一方で、家にいることで手伝いをさせられる、勉強の時間を確保することが難しいといったデメリットが考えられる。このとき、この解決策を選択する、しないの二択ではなく、ルール作成や法整備、教育による意識付けなどを通じて合意点、妥協点を追求する努力が求められる。

また、今回提案した解決策はいずれも、一住民の行動範囲を超えている。ビジョンやプロブレムが大きくて複雑なので当然ではあるが、どの項目もより具体的に、小規模に分割して考える必要があるといえる。特に、現地の方々が主体的に、自発的に行動できるようにする、つまりはこのモデルで構想した解決策を実行するには、明日の行動から変えられるほどの具体性がポイントとなるであろう。

## 4. 感想

実際にモンゴルを訪れ、フィールドスタディを行ってみると、私が予想していたこととは異なることが多々あった。世界とは離れた昔ながらの遊牧生

活を営んでいるのかと思いきや、ゲルには太陽光パネルも家電も Wi-Fi もあった。都会に行けば現代的で利便性の高い住環境が整っていて、現代の若者はそうした生活に憧れるのかと思えば、遊牧生活に戻りたいと望む若者が多くいると聞いた。遊牧は文化だと思っていたら、思いのほか産業として捉えられていると感じた一方で、先述した通り若者にとっても自分のアイデンティティ、誇り高き文化として心の奥底に浸透していることを感じた。課題が山積していて、このままではいけないという認識はあっても、楽観的な性格からか、古くから自然に依拠した生活形態であるからか、モンゴル全体が迎えている変化の波に身をゆだねようとしているようにも感じられた。しかしその波は、彼らが思っているよりずっと大きく、ずっと影響力のあるものなのではないだろうか。今回の研究では、現地の方々の想いやニーズの理解が甘いまま、そして多様で複雑な課題全体の一部しか捉えられないままであった。今後、より現状に即した、そして現地の方々の想いを反映した形での改善のため、内外の綿密な連携が必要だと考える。(置塩)

私がフィールドスタディに参加するのは前回の雲南省の学習に加え二回目であるが、今回も現地の方々の寛大なもてなしと協力を受けた。ウランバートルからアルバイヘルまでの400km以上の長い道のりを運転してくれたり、羊を一頭ふるまってくれたりした。彼らが我々のためにここまでしてくれるのは、これまでのフィールドスタディに参加した先達のおかげでももちろんある。しかし、同じことが日本でもできるかと聞かれると、明確に「できる」と答える自信は私にはない。そこに、客人へのもてなしに対するモンゴル人特有の考え方を実感することができた。彼らにとって客人をもてなすことは、相互扶助であり、生活に必要なことである。古くから受け継がれる文化を感じるとともに、彼らが直面している現代の問題も垣間見た。我々と彼らの間に問題に対する認知の違いはあまりなかったが、そのとらえ方や解決策の方向性などには差異を感じた。彼らが何を望むのか、そのために彼ら自身は何ができるのか、さらなる理解と共にやっていくという意識が必要である。(千賀)



---

## モンゴルフィールドスタディ総括

---

本フィールドスタディでは、遊牧生活の実態や遊牧民の方々が抱えている課題について、特に電化製品、災害への対策という二点に注目して調査を行った。そして、遊牧文化は維持すべきものであるという前提のもと、「持続可能な遊牧生活」のあり方を「5年後のウブルハンガイ県」という具体的なイメージをもって構想した。さらに、実践として水車を作製し、その実用可能性を検証した。いずれの工程においても重視したのが、現地の方々の主体性である。構想の段階では、インタビュー調査によって遊牧民の方々の生の声を聞き、また、意見交換会を通じて考え方の相違やビジョンのずれを認識した。実践の段階では、現地の方々が主体的に作製できること、材料の入手から組み立てまで自分たちで行えるよう配慮した。これらを通じて、「調査」という名目で外部者が参入し、一方的に提案をするのではなく、住民が主体となって遊牧文化再生への方策を考えるきっかけを作ることができた。

そして、今回のモンゴルフィールドスタディは、モンゴル・日本両国において大きく評価されている。モンゴルでは、例えば今回のフィールドスタディの概要がモンゴル政府発行の唯一の日本語新聞である「モンゴル新聞」の7面全面に掲載された。また、水車設置後水車見学を目的にキャンプ場へ200名以上が来場し、微力ながら遊牧民組合の活動資金に貢献することができた。そして、ウブルハンガイ県アルバイヘルの労働生産訓練センターでは、持続可能な遊牧生活のあり方を構想する際に用いたVPSモデルを教育法として導入することを検討しているとのことであった。日本でも、平成29年度大阪大学住野勇グローバル人材育成基金（外国人留学生国際交流支援事業）において最優秀グループとして採択され、一般財団法人住野勇財団代表理事報告

会に出席し、住野勇様や大阪大学総長、副学長等大阪大学の要人の方へ調査報告した。(写真1) このように今回の調査が国内外で評価されたことは大変光栄なことである。



写真1 一般財団法人住野勇財団代表理事報告会の写真撮影会<sup>1)</sup>

フィールドスタディは、他の何にも代えられない。文献やインターネットでは得られない、現地の空気や動物や自然との出会いがあり、現地の人との出会いがあり、そこでの生活、会話、笑顔、苦労が垣間見える。本気である課題に取り組むとき、これらは決して無視してはならない要素であると同時に、反対に、これらをふまえることで現地の方々とのコミュニケーションが生まれ、課題解決への道筋は格段に円滑になる。そう感じた9日間だった。

同時に、フィールドスタディでは非日常の世界でこれまで培った知識や経験を総動員して課題に取り組まなければならないため、普段の大学での授業では見えてこない自分の不足している能力や知識が浮き彫りとなる。つまり、この経験は、学部生にとって今後の学生生活での学びの指針となるのである。ここに、学部生にとってのフィールドスタディの意義があると考えます。

最後に、今回のフィールドスタディを充実したものにできたのは、フィー

---

1) 大阪大学 HP「大阪大学住野勇グローバル人材育成基金（外国人留学生国際交流支援事業）による報告会を実施」（2018年3月5日）at [http://www.osaka-u.ac.jp/ja/news/topics/2018/03/02\\_03](http://www.osaka-u.ac.jp/ja/news/topics/2018/03/02_03)（2018年3月10日に最終アクセス）。

ルドスタディを引率していただいた思先生や岸本さんに加え、ネルグイさんや近さん、バヤサさん、そのご家族などモンゴルに住む多くの方々のおかげである。このような貴重な経験をさせていただき心より感謝申し上げます。

今後、よりよい未来、より豊かな遊牧文化のため、将来のモンゴルフィールドスタディのため、本フィールドスタディが寄与することを祈願して本稿を終えたい。



## 付録

### アルバイヘル高等専門学校における意見交換会

日 時：2017年8月12日 14時～16時半  
場 所：アルバイヘル 高等専門学校の教室  
参加者：モンゴル側……教員 3名、学生 7名  
          日本側……教員 2名、学生 5名（計：17名）  
内容および流れ：  
14:00- あいさつ、モンゴルFSの趣旨説明  
          阪大生の発表（水車／災害対策、5年後のモンゴル）  
15:20- 質疑応答

#### 質疑応答の内容

先生：

思先生、みなさん、私たちの学校に来てくれてありがとうございます。非常に短期間の調査とは言え、遊牧民が直面しているよく調べて発表できたと思いますし、興味深かったです。私の両親は遊牧民です。現在はあまり雨が降らない、水不足の状態であり、冬の異常気象によって厳しい環境にさらされています。皆さんの発表で指摘された通りであり、私たちも同感です。井戸を掘り、水を供給できるようにし、柵で一部の草を囲むように設置し、飼料を栽培するという放牧が考えられると思います。

先生：

トイレでは排泄物を水で処理するよりも、汚水の問題もありますので、乾燥させるということも考えられます。

先生：

教育について、通信教育と学校増設の話があったと思います。学校増設もひとつの考えですが、ウブルハンガイ県の19のソムがありますが、遊牧民の子どもが多いです。子どもたちが現代の競争社会の中では教育の質を高め、子どもの基礎力を高めることが非常に重要ではないかと思います。まずは子どもたちに勉強する興味や意欲を抱いてもらうこと、また子どもたちがしっかりと基礎を身に着けることが課題です。また、子どもたちが労働力であることもひとつの大きな課題です。ここでは寮があり、一日2食が提供されていますが、それでも時間があれば子供たちはすぐに帰るとというのが現状です。この現状の中で通信教育を発展させるには工夫が必要になると思います。

先生もしくは学生：

調査と発表をありがとうございます。私からはまた別のテーマについて2つの感想を述べます。まず、草を加工し、栄養価を高めることも効果的だと思います（いわゆるサイレージのこと）。もうひとつは、遊牧民の子どもたちの衛生状態、治療、つまり彼らの健康状態を維持すること、健康管理も大事ではないかと考えています。

先生もしくは学生：

学生の皆さんが指摘したように、生活は分離しています。例えば、私はよくウブルハンガイ県南にあるソムによく調査に行きますが、だいたい家庭の主人だけが家に残っており、妻と子供はソムにいます。こういうことは現実にありますし、実際に彼らに聞くと、このような生活に慣れたという声がかかります。

思：

阪大生のみなさんからモンゴルの皆さんに質問、聞きたいことはありますか。

置塩：

5年後のウブスハンガイ県を考える中で、私たちは、非常に極端ですが、遊牧をやめて都市化することをひとつの案として考えました。先ほどのお話からは両親が離れて生活していることも知りましたが、モンゴルの都市化、あるいは文化継承について皆さんのご意見をお聞かせいただきたいです。

先生もしくは学生：

遊牧はモンゴルのひとつの伝統、文化ですので、維持することは重要です。直接の答えにならないかもしれませんが、現在、全国の家畜頭数は合計8,000万を越えようとしています。頭数が多いため、放牧時に家畜が集中する現象が起きています。この事態を解決する方法として、量よりも質を重視することです。質の向上のためには空間を広くとって利用することが大事になると思います。

先生：

モンゴルには6,000万頭ほどの家畜がいます。モンゴルは遊牧の国であり、現在も遊牧民によって遊牧生活が維持されていますが、一方で人口増加のため都市化も進んでいます。現在は、遊牧生活と都市化が混在しているような状況ですが、どちらも両立できるほうが良いのではないのでしょうか。

先生：

過放牧や牧草地の荒廃は、家畜頭数の増加という遊牧の問題だけでなく、鉱山開発が原因でもあります。私の出身地はかつて子供のとき、自然が豊かだったんですが、鉱山開発が進み、開発地周辺の、私が知る限り遊牧民家庭約20世帯が放牧地が完全に荒れてしまったと考えていました。過放牧の問題を考える場合、家畜頭数だけでなく、鉱山開発も考える必要があります。

先生：

今、半分が……（音声が聞き取れず）……を失っています。皆さんも見られたと思いますが、車やバイクで放牧している人たちもいます。車やバイクは牧草地に影響を与えますから、大きな問題です。これをどうやって法整備、制度化するか、ある特定の地域での車やバイクでの放牧を制限するなどです。また、若い遊牧民世代の支援も必要ではないかと思います。

先生：

安定した、持続可能な遊牧を考える上で重要なのは、家畜の質を変えることです。現在は東方の県から質の良い家畜を持ってきて、この地域の家畜の質を変えてゆくという取り組みがなされています。

先生：

これは情報ですが、現在は、若者で遊牧民になる人は多いです。また、若者の遊牧に対する関心も高くなっていると思います。

中野：

今回のFSの活動で水車を導入した理由として、リスク分散が挙げられます。太陽光以外にも自然エネルギーを利用するのがよいのではないかという考えの下、水車を設置しました。ここで疑問があります。夏季に太陽光のみでエネルギーが供給できるのであれば、水力の必要性はないと言えます。ですので、遊牧生活を送るうえで、太陽光のみで十分な電力が、安定的に供給できているのかが知りたいです。また、遊牧生活の中で太陽光を除く他の自然エネルギーが必要と感ずることがあるのでしょうか。

（複数の方が話す）

先生もしくは学生：

家庭で使用する太陽光パネルの大きさによって供給できる電力量は異なりま

すが、大量に電力を使うことはないので、電力はだいたい足りていると思います。テレビをみたり、携帯を充電する、あとは照明に主に電力を消費しています。また、家庭によっては冷蔵庫、洗濯機の使用で電力を消費します。また、電力供給は雨など天候にも左右されます。

中野：

モンゴルで太陽光パネルはだいたいいくらぐらいですか？

先生：

太陽光パネルの大きさなどによって異なりますが、だいたい10万tg～40万tgぐらいでしょう。

最後に学生を代表してあいさつ

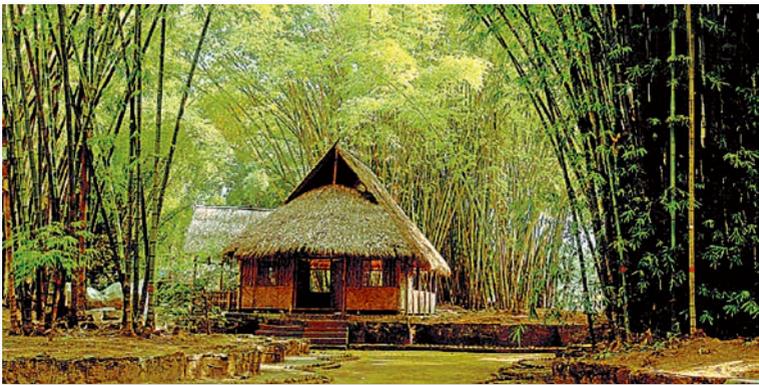
置塩：

本日はこのような貴重な発表の機会をいただきありがとうございます。モンゴルでは遊牧生活、放牧が行われていることは知っていましたが、正直なところ、日本で行われた事前学習会でモンゴルの人々が車やバイクで放牧していると勉強しましたが、全く想像ができませんでした。モンゴルがどのような国であり、どのような都市なのか何もわかっていない状態でモンゴルに来ました。出発前、今年のモンゴルは雨が少なく、草の状況も好ましくないと聞いていましたが、実際にモンゴルの草原は美しく、空も星空も本当にきれいで、とても美しい国だと思いました。今回のフィールドスタディで私たちが調査し、学ばせていただいたことはごくわずかですが、発表の機会を与えて頂き、モンゴルの未来を考える中で現状がとても複雑であることがわかりました。私たちは一体何ができるのか、課題をどのように解決できるのか、まだわかりませんが、ぜひともこの美しい自然と遊牧という伝統文化がこれからも持続してほしいと思いました。本当に今日はありがとうございます。



# 雲南篇

中国雲南省普洱市における  
環境保全型農業モデル地域構築を  
目指した国際協働







# 松脂回収による森林劣化と ごみの発生の抑制

三原一樹・敖夢玲

## 1. 概要 — 普洱市における松脂

雲南省は中国の中でも植物資源の豊富な地域であり、昔から様々な特用林産物の生産が行われてきた。2015年の収入は約320億元にもものほり<sup>[1]</sup>、松脂はその中の主要な林産物の一つである。雲南省では、松脂は雲南松と思芽松から採取される。それらが森林面積に占める割合は約3分の1であり、雲南省の人々にかなり馴染み深いものであると言える。ここ数年の松脂の生産量は表1が示すように1990年代と比べてかなり増加している<sup>[2]</sup>。それらを取り扱う雲南省にある企業数は約70にもものほり、中国全体の約14%を占める。今回調査を行った普洱市は雲南省の中で松脂の生産量が最も多く、また、企業数が多い地域である<sup>[3]</sup>。

表1 中国雲南省における松脂生産量の推移

	1996	2005	2008	2011	2012	2014
Quantity of rosin (only 松香) / Year	3.7 million ton	About 7 Million ton	About 20 Million ton	22 million ton	19.26 million ton	18.6 million ton

写真1が示すように、松脂は木の皮を捲り、傷をつけて採集する。多く傷をつければつけるほど松脂の採集量は増えていきますが、松の木は腐ってしまい木材として輸出できなくなってしまう。それに対して、政府は松脂採集のルールを定めてそれを労働者に守らせることで松の保全を図っているものの、残念な



写真1 松脂採集の外観

がらお金を得るためにルールを守らない人々が居る。また、松脂を加工工場へ回収するために使用されるビニール袋は、通常の方法で燃やしてしまうとダイオキシンが発生させ、大気汚染を引き起こしてしまう。雲南省では“グリーン経済”として地域の特性である豊かな自然を保護しつつ経済発展を成し遂げることを掲げており、この考えに則ってこれらの問題を解決する方法が求められている。

## 2. 現地調査

### 2.1. 調査目的

本調査の目的は、雲南省普洱市における松脂回収の実情を明らかにすることである。現在どのように労働者が作業をし、生活しているのか、更には労働者と松脂加工会社との関係を把握することでゼロ環境負荷を目指すための方法を考察し、提案する。

### 2.2. 調査概要

#### (i) 松脂採集現場訪問

松脂を採集している現場を実際に訪れ、採集の方法や木への影響を確認した。その様子を写真2に示す。



写真2 松脂採集現場の実態確認

【実施日】2017年9月15日

【実施場所】国有林、農民に使用権のある林

#### (ii) 労働者へのインタビュー

松脂採集労働者がどのような生活をしているのかを調査するためにインタビューを実施した。

【実施日】 2017年9月15日

【実施場所】 家

【インタビュー】 李さん、王さん（写真3）

収入のためにこの地に移住してきており、現在は写真4の家に五人グループで生活している。一日約8～9時間の労働で育成、採集した松脂、胡桃、お茶を販売して生活している。家には、電気が通っており、コンピュータやスマートフォンを使用している。



写真3 インタビューの様子



写真4 グループの家

### (iii) 森盛林化有限責任公司社員へのインタビュー

普洱市の中で松脂を加工している会社が実際にどのような取り組みをしているのかを明らかにするためにインタビューを実施した。写真5はその時の様子である。

【実施日】 2017年9月15日

【実施場所】 森盛林化有限責任公司

【インタビュー】 李さん、ヤンさん（写真5 左側）



写真5 インタビューの様子

## 2.3. 調査結果

### (i) 松脂の回収方法

労働者へのインタビューより、松脂採集は図1の手順に従って行われていることが明らかとなった。まず、松の樹皮を剥ぎ、木部に傷をつけ、にじみ出てきた分泌物を木にセットしたビニール袋を用いて集めることで写真6のように採集することが可能である。今回インタビューを行った方の技量では、松の樹皮を剥くところから、袋をセットし終わるまでに2分30秒程度の時間で作業を完遂することができる。



①皮を剥ぐ ②縦に傷を入れる ③Y型にする ④袋をセットする  
図1 松脂採集のプロセス



写真6 セットされた袋に溜まった松脂



写真7 松脂採集に使用される全道具

次にインタビューにより確認された、松脂採集に使用される道具を写真7に示す。また、それぞれの使用用途を次の表2に示す。前述の松脂採集の初回のセッティングに使用される道具は①、②、③、⑥、⑦である。図1でも示されているように、最初に付けたY字型の傷を更に大きくすることで松脂採集は定期的に行われており、そのための道具として④が使用される。また、

松の木を削る部分は金属でできており、時間と共に切れ味が悪くなるため⑤の砥石を使用し、メンテナンスが行われている。また、これらの道具は全て業者から支給されている。

表2 松脂採集に使用される道具の使用用途一覧

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
道具の使用用途	杭を木に打つ	木の皮を剥ぐ	木部に傷を付ける(最初)	木部に傷を付ける(二回目～)	他の道具を研ぐ	松脂を集める	袋を木にセットする

### (ii) 松脂回収を取り巻く環境

松の木は松脂採集以外にも木材として利用されている。雲南省の森林局は松脂を採った後の木を伐採し、輸出することで収入を得ており、それを元に新しく松の木を植え、土壌を整備するなどの森林管理をしている。しかしながら、ここで問題となるのは、松脂を採集するために木に傷を付けすぎてしまうと、木が腐っ



写真8 削りすぎにより腐り始めた松の木

てしまい木材として輸出できなくなってしまうことである。松脂は傷を付ければ付けるほど採集することができるので、松の木はすぐに削られてしまう状況にある。雲南省政府はこれを防ぐために、松脂採集のルールを細かく決めて松の保全を図っている。例えば、松の木は植えてから采脂できる径（一周＝18cm）になるまで（＝12～15年）傷を付けてはいけない、あるいは、松脂を削り始めるのは約1.8～2.0mの高さから、一年30cm以内で毎年下に削っていかないといけない（一本の木では約5、6年采脂できる）といったルールである。これらのルールが適用される国有林においては、腐るほど削られた松の数は比較的少ないが、それらのルールが適用されない、農民がグループで使用している地においては、写真8が示すように削った箇所が黒ずん

でいる木が多い。(以下この地のことを借用林と呼ぶ。)これは、木が腐りかけていること示しており、このように木を傷つけすぎてしまうことはより一層深刻な問題となっている。この問題の背景には、1998年に制定された天保之程という法律が大きく関わっている。この法律では、木材を伐採することを禁じており、松脂からしか収入を得ることが出来ないという状況を作ってしまった。自分たちで木の管理をしている農民たちはできるだけ多くの収入を得ようとするために、木が腐ってしまうことを躊躇わずに松脂を採り続けている。

### (iii) 松脂採集労働者の生活

本節では、インタビューより明らかとなった松脂採集労働者の生活についての松脂の重要性を扱う。今回のインタビューより松脂採集労働者の、松脂による収入は全収入の約6～7割程度であることが明らかとなった。収入は、主に野菜や肉などの食料を買うために使われたり、スマートフォンやコンピュータなどの購入、またはそれらを使用するための電気代に使用されている。このような生活費の彼らにとって、収入が少なくなってしまうことは生活に大きな打撃を与えてしまうので、松脂の採集量を減らすことは難しい。松脂採集の仕事は次の表3が示すようなタイムスケジュールで行っている。松脂の採集は山の中で行うために、日がのぼっている間の明るいうちにだけ行われる。ただし、作業は一人で行っており、人によって作業を含めた生活のリズムはバラバラである。

表3 松脂採集労働者の一日のスケジュール

時間	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
活動	就寝	起床		松脂採集		帰宅	昼食				松脂採集			帰宅	夕食		就寝

#### (iv) 松脂加工会社と労働者の関係

冒頭でも述べたが、現在雲南省普洱市に存在する松脂加工会社の数は森盛林化有限責任公司以外に10個存在し、各企業が自社の買い付ける松脂の量を確保するために、松脂採集労働者の囲い込み合いが起こっている。より具体的には、松脂加工会社が車で各労働者の生活地域まで赴き、松脂を運搬することで他社への売り込みを防いでいる。また、松脂の運搬は写真9で示されるようなビニール袋で行われる。これは農民にとって松脂を集めておくのに便利であるからである。しかしながら、中国における廃気規制の強化に伴い、これまでビニール袋を処理していた企業が存在しなくなってしまったため、森盛林化有限責任公司では処理できないままのビニール袋が写真10のように一年間つもりに積もってしまった。現状では、近くに高温焼却施設が無く、このビニール袋は埋め立てるしか対処法が無い。このビニール袋の処理も、ゼロ環境負荷を目指すために解決しなければいけない問題の一つである。



写真9 松脂回収用の大きなビニール袋



写真10 一年間で溜まった回収用ビニール袋

### 3. 考察

#### 3.1. 木の削りすぎが生じる要因に関して

第2節の現地調査でのインタビュー結果を踏まえて、松脂を採集するにあたっての、松の腐敗に繋がる木の削りすぎが生じる原因は次の二つに分かれると考えた。

- (i) 松脂採集にあたって定められているルールを、労働者がそもそもすべて把握できていないために、無意識にルールを破ってしまっている
- (ii) 脂を売ることが楽にお金を稼げる方法になってきた、かつ、ルールを守るインセンティブが無いためにルールを破ってでも採集する

(i) に関して、松脂採集のルールの一部を次の写真 11 に示す。松脂採集には細かなルールがたくさんあるものの、写真 11 のような文章のみ記されたルールが約数十ページ連なっていて、とてもではないが労働者が読みたくなるような代物ではない。労働者の立場に立って考えると、毎日歩き回って作業をして疲れている中、非常に厳格な文章で書かれている文章を読みたくもなくなるのは無理もない話である。このように、松脂採取のルールを知ること自体のハードルが非常に高くなってしまっていることから、文章を読まなくても感覚的にルールがわかるモノを作るべきであると考える。



写真 11 文章の松脂採集規定

また、(ii) に関して、松脂採集に関わるプレーヤーの立場と主張をまとめたものを次の図 2 に示す。松脂加工会社は、企業という属性から利益の最大化をさせる必要があり、それを達成するためにできるだけ多くの松脂を集めよ

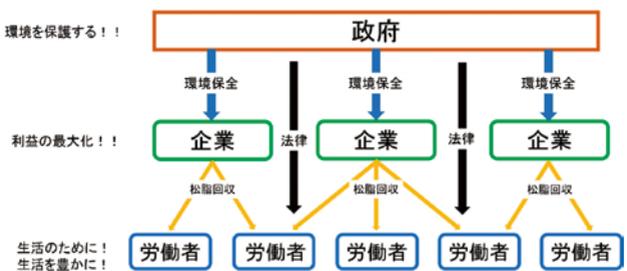


図 2 松脂採集に関する各プレーヤーの主張と行動

うと、より多くの労働者から松脂の買い上げを行っている状態である。例えば、その松脂が規則に反して採取された松脂だと知っていても、知らないふりをして買い取ってしまう。一方で労働者側にとっても、松脂を採ればとるほどお金を稼ぐことができってしまうので、豊かな暮らしをするためにもより多くの松脂を採集しようという力が強まってしまう。特に借用林の労働者においては、松の木を保全することによるインセンティブが全くないことも相まって、必然的に労働者が松を腐らせるという結果をもたらしているのである。現在の状況は、経済の発展こそもたらすものの、政府の目指す環境の保護は上手くいっておらず、改善のための取り組みが必要とされている。

現在の状況を俯瞰して見てみると、すべてのプレイヤーの将来は悲観的であるということがわかる。松脂採集に関して、現在は借用林の松の木が腐ってきていることのみ明らかな課題として誰の目から見ても分かるようになっているが、この状況がこのまま進行すると、最悪の場合、次の図3の右側で示すように全員が損をするという結果をもたらしてしまうことが考えられる。初めに、借用林の労働者と、企業の動きについて説明する。まず、借用林の松脂が腐ってしまうと、松脂を収穫できる木の本数が減ってしまい、借用林の労働者の収入に大きな打撃を与えてしまうことが考えられる。その結果、収入が減った借用林の労働者たちは、収入を求めて新たな職を探し、一部の人々はこれまで行っていた松脂採集と同様の仕事を続けたいがために、国有

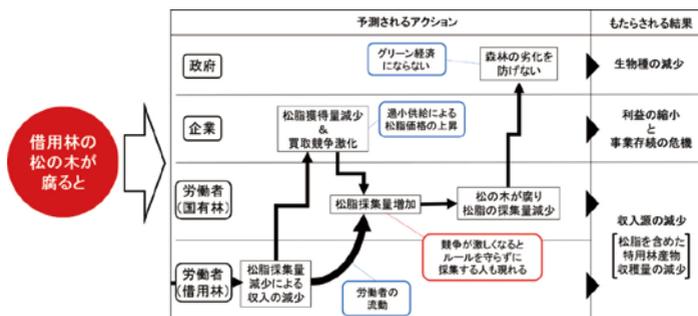


図3 借用林の松の木が腐ることによる影響予測

林での松脂採集へ流動し、労働者の数が増加することが想定される。同時に、この借用林からの松脂の供給が無くなると、全体としての松脂供給量は少なくなるため、企業側の松脂買取価格が上昇することが想定される。借用林の労働者と企業はこのように行動することが想定されるが、このように買取競争が激化した状況は非常に危険である。その理由としては、この状況においては国有林で働く労働者の松脂採集のインセンティブが高められ、松脂の採集過剰、更には松の木の腐敗を招いてしまう可能性が大きいからである。また、借用林からの労働者の流動は松脂採集労働者の増加へ、松脂供給量減少は松脂買取価格の上昇へ繋がる。これら二つが合わさると、生活が苦しい人々にとっては、ルールによる抑止は働かず、ルールを破ってでも生活をしようとするであろう。もう少し詳しく述べると、人数の増加によって一人当たりが松脂を採集できる木の本数が減少してしまい、多く松脂を採集できる人とできない人の差が生じてしまった結果、生活の質に差が生じ、どうしても生活が苦しいと感じる人は単価の高い松脂に魅力を感じ、いくらでもルールを破ってしまう恐れがあるのである。もし、このような状況に陥れば、国有林の松の木は借用林と同様に腐敗を引き起こしてしまう。仮にそうになってしまうと、企業は事業存続の危機へと陥ってしまう。また、全ての林において松の木が腐敗してしまうことは松の木と共に生きている生態系の破壊に繋がってしまうことが容易に想定され、これは人間にとっての財産を失うことと同義である。このように現在の状況を俯瞰的に考え、各プレイヤーがこれからできることを共に考えていくべきである。

### 3.2. ビニール袋の処理に関して

ビニール袋は価格が安く、たとえ壊れてしまったとしてもすぐに新しい袋と交換することができるため、松脂採集や各労働者の家庭での松脂の保管に広く利用されている。現在、ビニール袋は埋め立てで処理が行われているが、これは土壤汚染を引き起こしてしまうので好ましくない。ビニール袋を無害化するための処理方法としては、一般的に高温焼却炉が知られている。しか

し高温焼却炉では、ダイオキシンの発生を防ぐために高温に保ち続けなければならぬため、高額なランニングコストがかかり、経済的に余裕が大きい企業は建設できない。よって、森盛林化有限責任会社が自ら高温焼却炉を建設するという方法はあまり好ましくない。そこで、政府が主導して高温焼却炉を建設していくことを推し進めるべきである。また、ビニール袋の焼却はCO<sub>2</sub>を大量に排出するため、地球温暖化の促進に繋がってしまう。ゼロ環境負荷を目指すためには、処理しなければいけないビニール袋そのものの量を減らす方策も同時に考案していく必要がある。

## 4. 林化有限責任公司への提案

### 4.1. 松の削り方の標準化

3.1. 節の(i)項に関して、松脂採集規定を元に、一目で理解を促すことができるようなモノとして次の図4のようなカードを提案する。松の木を傷つけないためにも、条件の整った松を見つけること、松の削り方で注意すべきことの二点を、イラストを用いて簡単化した。また、柔らかい色合いとかわいらしいキャラクターを入れることで、読むことへの抵抗を少しでも減らすようにした。今後は、現地の方の意見を更に取り入れ、このカードをよりわかりやすく改良していき、その後、一枚ずつ労働者に配布し、いつでもルールを確認することができる状態を作ることで、無知による木の削りすぎを抑制することに繋がると考える。

### 4.2. 生活への影響の可視化

3.1. 節の(ii)項に関しては、一橋大学経済研究所の西條辰義氏が提唱するフューチャーデザインの手法を取り入れたワークショップを提案したい。このワークショップでは、将来世代を作り、その世代の人たちの気持ちになって話をするグループと政府、企業、労働者のグループで今後の松脂事業に関する方針について話し合いをしてもらう。将来世代の人たちに、3.1 節の(ii)

(a) 表面



(b) 裏面



図4 松脂採集規定に書かれた文章を可視化したカード

(a) 細かなルールを可視化したもの (b) ルールを守ってもらうための激励

項で述べたような悲観的な状況を背負って話し合いをしてもらうことで、各プレーヤーの損得ばかりを主張した利己的な判断ではなく、将来を見据えた賢い選択を出来るようになると思う。また、このワークショップの中で今後の行動プランを作っていく際に、現状の問題を皆で認識するタイミングも必要である。そのために私が必要であると思うのは、当事者の立場は認識しつつも、当事者の意識を完全に理解しきれていない第三者の視点である。そういった視点からの意見は立場に関係なく話し合いを進め、公平性を生むことができるからだ。一度以上現地を訪れ、松の腐敗や松脂採集によるビニール袋の処理問題を外部から認識した我々大阪大学の人間は、こういった役割には適任であると思う。このワークショップの中では、最終的には松の保全を皆で取り組む重要性を共有することや、労働者の生活を向上させるための松脂以外の松の活用法を見出すことができればお互いが納得できる方向性を作っていけると考える。

#### 4.3. 松脂回収での無ゴミ化

3.2. 節に関して、まずは森盛林化有限責任公司からプーアル市の方へ高温焼却場の建設の提案・要求をすることを提案したい。高温焼却炉が無いためにビニール袋の処理で困っているのは森盛林化有限責任公司以外の会社でも多数存在すると思われる。そういった企業が共に環境への意識を高めていき、適切なビニール袋の処理ができるように整備していくことが重要であると思う。

次に、ビニール袋の量を減らす方策に関して、大きなビニール袋（松脂を保管と運搬用）と小さなビニール袋（松脂を採集する用）、両方を削減できる提案をするべきであると思う。図5に松脂採集の各ステップ示す。これは松脂採集のための道具の準備から松脂を販売するところまでを一連の流れとして言語化している。今回の提案としては、この中から企業として影響を与えやすい図中の五点に影響を与える提案とした。まず前者を減らすために、図6のようなシステムを作ることを提案したい。これは、図5中の【松脂を

家で保管する】と【松脂を企業へ運搬する】に影響を与える提案である。仕組みとしては単純で、大きなビニール袋が行っている保管と運搬という機能を、これまで使用を促していた図6のケースに変更するというものである。ただし、現在行われている労働者による松脂の運搬のままでは容器がケースに変わるとは考えにくい。そこで、多少費用はかかるが、企業が各家庭にケースを回収しに行くことが最も良い方法であると考え。回収用のビニール袋を減らすことによって、焼却のコストを削減することができるため、回収にかかる費用を補うことは可能であると考え。

ここで、図6のシステムにおいて最も重要になるのは、各家庭との長期的に取引を行うという契約である。なぜならば、せっかく松脂を回収する費用をかけているのにも関わらず、他の企業との取引をされてしまうと利益を出せなくなってしまうからだ。ここで、どうやって労働者と契約をうまく作り出

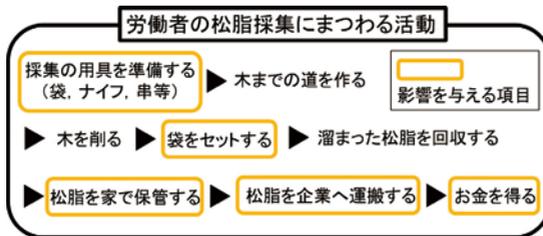


図5 松脂採集活動と提案の影響範囲

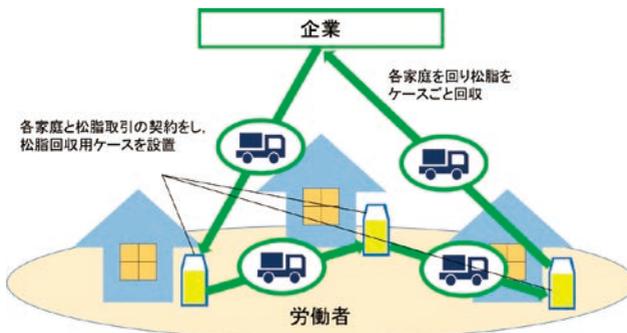


図6 松脂運搬用の大きなビニール袋を無くすシステム

すのかが重要となる。松脂採集用の小さなビニール袋の使用量を削減することと、労働者の契約によるメリットを大きくするというを同時に考慮した契約内容とそれにより労働者が得られるメリットを図7に示す。これは図5中の【採集の用具を準備する】、【袋をセットする】、【お金を得る】に影響を与える内容である。この契約では、前述の松脂回収に加えて、企業からの無料の袋を配布することと、企業の提示するルールに従うことでのボーナス獲得を加えている。ここで配る袋は、家庭ごとに必要最低限の枚数である。また、与えた回収袋を期間内に再利用して複数回使い続けることができれば労働者に報酬が与えられるという仕組みである。実際に、再利用をしているところを確認することができるのかという議論があるが、そもそもこのシステムの狙いは完全に達成するということではない。その狙いとは、松脂採集者の袋利用に対する意識を変えることにある。これまで、袋はただの松脂採集する道具であった。しかし、この契約を結んだ末には袋は自分の収入を増幅させる収入源となる。それにより、丁寧に袋を扱う人が増えるようになり、袋の再利用が促進されると考える。労働者の視点ではこの契約により、松脂を運ぶ負担の減少、袋を買う費用の削減、収入の上昇といったメリットを受けることができ、より楽な生活ができるようになるため、契約者の増加につなげることができると考える。一方で、企業側の視点に立った時に、この契約を実行するためには多くの費用がかかってしまうことが想定される。しかしながら、これらのシステムがすべてうまく回れば袋を処分するために必要となっていたコストを大幅に削減することができるようになる。例えば、



図7 労働者が企業と契約を結ぶことによるメリット

毎回捨てていた袋を二回再利用するようになるだけで、廃棄する袋の量は三分の一となる。このように削減されたコストをシステムの構築に充てるようにできれば、企業側は更なるメリットとして、松脂獲得源となる松脂労働者をロックインし、安定した供給を得ることができ、環境負荷低減の仕組みを作ることができる。このように企業と労働者がお互いに利益を上げつつも環境保全に取り組んでいる状態こそが理想である。

## 5. まとめ

本調査では、普洱市の松脂採集を取り巻く環境問題、並びにそれらの発生原因を明らかにした。主には、松脂採集過多による森の劣化と採集で発生するビニールごみの問題である。雲南省普洱市という未だ大きな経済発展はしていないような場所でも、市場化の波が押し寄せており、松脂採集労働者や企業人はそれぞれどのように利益を上げるかで精一杯になっている。このような状況は社会的ジレンマと呼ばれている。船橋は社会的ジレンマの解決には、社会規範の確立や構造化された選択肢の変革、それらを全員で成し遂げるための公論形成の場、そこで何が社会の長期利益になるかを洞察することが需要であるとしている<sup>[4]</sup>。今回の我々の提案もこういった要素が取り入れられている。影響を及ぼしやすい、かつ、すぐに取り組みを行える企業から労働者や政府を巻き込んだ形でフューチャーデザインをし、将来自分たちがどのように行動することが重要であるかという規範を皆で作らしてもらいたい。そして、松の木の腐敗抑制、ビニールゴミの削減のための方策として削り方のポスターや労働者との契約を取り入れていただきたい。

### 参考文献

- [1] Gross output value of farming forestry animal husbandry and fishery by region (2015)
- [2] 鶴翔. 雲南省松香产业发展现状前景及对策 [J]. 雲南林业, 2009, 30(03):18-2
- [3] 三大主产区托起雲南松香产业. <http://www.ynly.gov.cn/8415/8507/8516/103613.html>.

部外者として ～外部からの接触～

皆さんは、人間に興味があるだろうか。僕はある。僕は、昔から僕以外の人間が何を感じ、何を考えているかわからないことに苦悩して生きてきた。他者との間での自分の振る舞い方に振り回されて生きてきた。もう少し具体的な話にすると、所属しているコミュニティごとで自分の身の振り方を変えているため、自分がチームの活躍に大きく貢献することは無いのだ。基本的に僕の目的は、所属するコミュニティに争いが生まれないようにすることで、そのために必要な役割に成る。例えば、サークルのアフターでどこにご飯を食べに行くのか決めるときに、下級生などのできるだけ立場の弱い人から意見を聞き出して、より多くの意思を持った選択肢から決めることができるようにする。これは主張が大きい人たちの中で、弱い主張の人からも意見が出せるスキマを作り出し、皆が納得できる点を作ることであると考える。このような経緯から僕は人間に興味があると断定できる。皆さんももしかしたら似たような経験をしている人が居るかもしれない。そういう人は早くフィールドスタディに行っていて欲しい。この報告書を読んだらすぐにフィールドスタディに行く方法を探し始めて欲しい。もう少し文章は続くが、そもそもこの報告書は、日本へ帰国後から二週間後に書いている。というのも、日本に帰ってきてからようやくこのフィールドスタディの醍醐味を感じることができ、自分の中で色々考えることがあったからである。私自身、向こうに居る時に考えたこと、日本に帰ってきてから考えたことは全く異なるのである。人間の脳というのは不思議なもので、記憶を美化してしまう。訪問地において次から次へと新しく情報が入ってきて、その都度考えなければならなくなり苦しむことも多々あった。肉体的、精神的に辛かったこともある。しかし、日本に帰ってきてからはそれらの感情を忘れてしまい、“非常にためになった”などと、ぼやけた感想ばかりになってしまう。他者の体験談や報告書においても同様で、基本的にはポジティブな内容になっていると思う。ただ、これ

は読者を想定して書くような文章においては仕方のない事である。だからこそ、この報告書に触れている皆さんには、一刻も早く現地に訪れてもらいたい。私は、この部分の文章を読む人はフィールドスタディに行ったことがない人と想定している。（この報告書をまとめてくださる先生、事務の方々はもちろんのこと）若いうちに我々が生きる世界のマイナス面を知り、自分に沸き起こる感情を深く見つめてもらいたい。そうすることこそが、その人個人の感性を一気に引き上げ、生き方を豊かにするための一つのカギになる。私自身は強くそう思いますので（大阪大学工学研究科 三原一樹）。



# 森盛林化有限責任公司の 工場排水処理の促進

櫻尾泰斗・成井貴祥

## 1. 松脂生産方法の概要

### 1.1. 基本情報

松脂とは「松（特にクロマツ）の幹から分泌する樹脂」<sup>[1]</sup>であり、各成分の構成割合は「樹脂分（ロジン）70%～75%、精油（テレピン油）18%～22%、水その他の不純分5%～7%。そのうち樹脂酸は全体の60%～65%」<sup>[2]</sup>である。松脂に含まれている代表的な樹脂酸は図1に示すように、アビエチン酸、ネオアビエチン酸、パラストリン酸、ピマール酸、イソピマール酸、デヒドロアビエチン酸であり、上から3つの樹脂酸は共役二重結合をもつため、これらの樹脂酸がきれいな琥珀色（写真1）の理由であると考えられる。木から採取された（生）松脂は精製されて、琥珀色の固形成分のロジン（松香）と無色透明のテレピン油（松节油）に分かれる。ロジンとテレピン油は紙のにじみ止めやインク接着剤、合成ゴム、化粧品、医薬品などあらゆる産業製品の原料として扱われる。日本国内においては、ロジンは紙のにじみ止めとして最も消費されている<sup>[3]</sup>。現在、松脂は再生可能な資源として、注目され



写真1 精製後の松脂

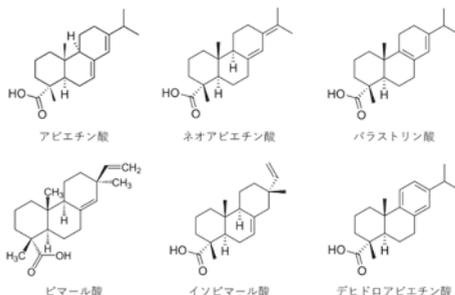


図1 松脂に含まれる主な樹脂酸

ている。

## 1.2. 生産方法

松脂からロジンを生産する方法について説明する。ロジンの生産方法は以下の3つあり、それぞれの方法により得られたロジンには名前がある。1つ目の生産方法は、クラフトパルプを生産するために、木材チップを高温・高圧下で分解したとき、その際に副生する粗トル油を精留することで生産する方法で、この方法により得られるロジンはトルロジンと言われる。2つ目の生産方法は、伐採後の松の切り株のチップを溶剤により溶かし、樹脂分を抽出し、分留によりテレピン油を除去することで生産する方法で、この方法により得られるロジンはウッドロジンと言われる。3つ目の生産方法は、本章第一節に記載の方法だが、松の木の幹に傷をつけ、分泌する生松脂を採取し、分留によりテレピン油を除去することで生産する方法で、この方法により得られるロジンはガムロジンと言われる<sup>[3]</sup>。本調査では、この3つ目の方法によりガムロジンを生産する企業を訪問し、環境問題の現状について調査した。

## 2. 現地調査

### 2.1. 調査目的

普洱市の代表的松脂企業である森盛林化有限責任会社の工場廃水処理の現状把握を行うことを本調査の目的とした。

### 2.2. 調査概要

#### (i) 森盛林化有限責任会社の工場廃水処理見学

【工場見学日】2017年9月13日 10:00～12:00

森盛林化有限責任会社の工場廃水処理工程の見学を行った。

工場で使用される廃水は全て写真2の池に集約されていた。この池には廃水だけではなく、松脂生産工程で発生する粗渣（residue：砂利、木の枝、虫）や燃料として使用される石炭も混入しているとのことであった。

写真3のように処理槽は複数存在し、大小合わせて12槽存在していた。処理槽の総容積は193 m<sup>3</sup>（193,000 L）であり、水深は3.2 mであった。



写真2 廃水集約池



写真3 処理槽

写真2の廃水集約池の廃水は薄い黒緑色で無発泡あったのに対し、写真4の処理槽での廃水は黒茶色であり、常に発泡していた。このことから、処理槽では蒸発及び発酵が進んでいると考えられる。長期間廃水を処理槽で溜めることによって廃水は蒸発し濃縮される。さらに、水中の酸素は枯渇し嫌気状態となる。発泡の成分は嫌気状態で発生するメタンや硫化水素であると推定され、黒色となった原因物質は発酵が進むにつれて発生するフミン酸やフルボ酸等の難分解性腐植物質であると考えられる（図2）。



写真4 処理槽詳細

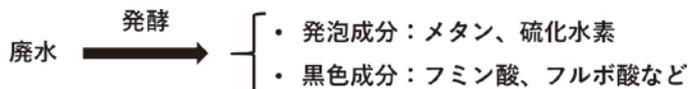


図2 廃水を構成する発泡成分と黒色成分

処理槽で滞留した廃水は薬剤投入後に沈殿物と分離され、写真5の排水水

路から放流されていた。写真6の沈殿物中には、砂利や木片、油などが混入していることが目視で確認できた。この沈殿物は自然乾燥後（写真7）、業者に販売しているとのことであった。



写真5 排水水路



写真6 沈殿物



写真7 沈殿物を乾燥させた状態

## (ii) 森盛林化有限責任会社社長及び副社長へのインタビュー

【実施日】2017年9月17日 16:20～17:30

【実施場所】茶店

【インタビュー】李さん（社長、写真8）、ヤンさん（副社長、写真9）

森盛林化有限責任会社の社長及び副社長へのインタビューを行った。松脂生産工程や年間の生産スケジュール、廃水処理工程、将来の展望など様々な話を聞くことができた。廃水処理に関連する事項は2.3.の調査結果で詳しく述べるため、ここではそれ以外のことについて記述する。

普洱市は現在グリーン経済政策を推し進めており、年々環境基準やその監査が厳しくなってきている。そのため、今後基準に満たせない企業の淘汰が進むと考えられ、多くの企業が生き残りをかけて、環境基準達成のために投資を行っているとのことであった。実際、現在では1年に2回（6月、12月）、排煙・排水の監査があり、3年に1回、許可証の更新をしなければならない。森盛林化有限責任会社も環境基準達成のために投資を考慮しており、廃水処理だけではなく、排気問題の解決にも力を注ぐとのことであった。排気の改善

案として、具体的には、現在 1 ton の松脂を生産するのに 225 kg の石炭を使用しているが、太陽エネルギーの利用（太陽光発電及び太陽熱温水器）や熱媒体油（熱媒体油については下記に説明する）の導入により石炭使用量を 100 kg にまで削減するとのことであった。これにより、単純に排気ガスの量は 55% の削減となる。

※熱媒体油とは優れた熱伝導効率をもつ油であり、松脂の生産過程においては、石炭の燃焼熱を松脂に伝導する媒体として用いられる。現在は水（熱伝導効率は低い）が熱媒体として用いているとのことだが、熱媒体油が水に取って代わることにより、熱の利用効率が向上、つまり必要な石炭の量を減少させることができる。



写真 8 社長（左端）へインタビューしている様子



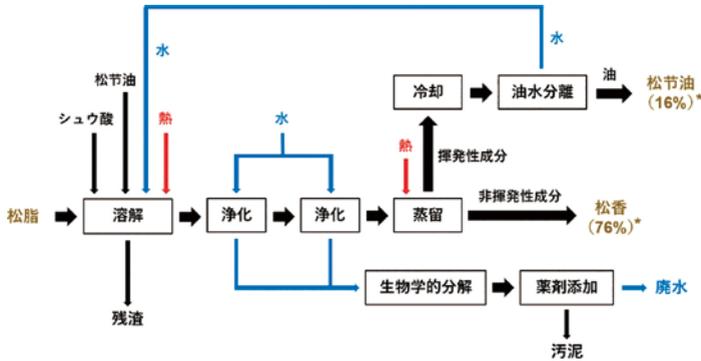
写真 9 副社長（右下）へインタビューしている様子

## 2.3. 調査結果

### (i) 森盛林化有限責任会社の松脂生産工程及びマテリアルフロー

ヒアリングの結果を元に、森盛林化有限責任会社の松脂生産工程及びマテリアルフロー図を作成した。以下の図 3 に示す（松香とはロジン、松節油とはテレピン油のことである）。

松脂の原材料の 76% が松香（ロジン）へと転換され、16% が松節油（テレピン油）として副生する。残りの 8% は廃水と粗渣となり、粗渣の一部は石炭と共に燃料として使用され、残りはゴミとして処分されている。松脂精製の際に発生する廃水は生物学的分解とその後の工程の薬剤添加により処理さ



\*：括弧内の数値は松脂の重量の何パーセントから当該生成物が得られるかを表す

図3 森盛林化有責任会社の松脂生産工程及びマテリアルフロー

れている。

薬剤添加の詳細を記述するが、1トンの汚水に0.45～0.7kgのポリ塩化アルミニウムと0.1～0.4kgの水酸化ナトリウムを添加しているとのことだった。薬剤添加は排水中の固形物を沈殿させるために用いられるが、ポリ塩化アルミニウムが沈殿の発生を誘導する化合物であり、その沈殿生成反応を適切なpH環境下で最大限進行させるために、水酸化ナトリウムが添加されていると考えられる。

先述の松脂工場での写真と図3の対応関係は、先述の写真2、3、4は生物学的分解の過程に対応し、写真5は薬剤添加後の廃水の放出過程に対応し、写真6、7は汚泥に対応する。

## (ii) 廃水の発生状況

適切な廃水処理を行うためには、廃水の発生状況を把握する必要がある。工場の稼働時間と廃水の発生は正に相関するため、廃水状況を知るために工場の稼働時間の年間変動を調査した。その結果を以下に示す。

工場では原材料の松脂が一定量溜まり次第稼働する方法であるバッチ生産法を採用している。松脂（松香や松节油）の生産量は降水量の影響を受ける。

普洱市では3月～6月は乾期であり、樹液分泌量が減少し、つまり松脂の生産量が減少する。そのため、この時期の工場の稼働は月に1回程度になる場合があるとのことであった。一方、7月～8月は雨期で降水量が多いが、大雨のために松脂の回収・運搬が困難であり、生産量はそれほど多くない。そのため、樹液分泌があり、かつ大雨がなく松脂の回収・運搬が可能な乾期と雨期の間の期間の9月～2月が松脂の生産のピークとなっている。

去年の松香の生産量は5,000 ton であり、工場の稼働日数は100日であったことから、1日あたり松香は50 ton 生産されていることがわかる。1 ton の松香を生産することで400 L の廃水が発生するため、1日に20,000 L の廃水が発生している。

松香の生産量は、今年は8,000 ton、来年は10,000 ton への増量を予定しており、2年間で廃水量も倍増することが予見される。

### (iii) 現在の工場での廃水処理方法

森盛林化有限責任会社の廃水の汚れは、主に溶存性有機炭素（特に油）となっている。この廃水の成分に関しては、3.3. で詳しく述べている。

2.2. (i) 森盛林化有限責任会社の工場廃水処理見学でも述べたように、まず初めに廃水は一か所の池に集約され、その後約14日間処理槽で保管される。この期間に廃水中の溶存有機炭素は槽内微生物の好気・嫌氣的代謝によって二酸化炭素、及びメタンへと転換され、有機物が大気へと移動し廃水が浄化されていく。

この際、代謝によって廃水中の有機物は一部微生物の細胞に取り込まれるため、後段で除去する必要がある。そのため、工場では薬剤（ポリ塩化アルミニウムと水酸化ナトリウム）を投入することによって廃水中の固形物と処理水とを分離し放流している。

ヒアリングの結果、閑散期には処理水の清澄度はやや透明であるが、繁忙期には原水に近い黄茶色で濁っていることがわかった。つまり、閑散期には廃水を14日間より長く保管できるため十分に処理ができているが、繁忙期に

は廃水の量が増えるため処理期間が短く、廃水処理が不十分となっている現状が浮き彫りとなった。

### 3. 水質分析結果・考察

#### 3.1. 水質分析概要

フィールドワーク前に処理前の原水、及び処理後の放流水のサンプリングを行い、大阪大学にて各水質項目の測定を行った。

【採取日】2017年7月25日

【測定日】2017年8月2日～2017年8月5日

#### 3.2. 測定方法

TOCはTOC-V<sub>CSH</sub>（Shimadzu）を用いたNPOC法により測定した。PO<sub>4</sub>、NH<sub>4</sub>、NO<sub>2</sub>、NO<sub>3</sub>はパックテスト（共立理化学研究所）を用いて測定した。pHはpHメーター（HORIBA）を用いて測定した。

#### 3.3. 測定結果・考察

測定結果を表1に示す。TOCとは、水中の酸化されうる有機物の全量を炭素の量で示したものである。原水のTOC値が815 mg-C/Lと高く、pHは3.14と低かった。原水から松脂の芳香がしたことから、原水にはアビエチン酸、ネオアビエチン酸、パラストリン酸、ピマール酸、イソピマール酸、デヒドロアビエチン酸等の樹脂酸やテルペンが多く含まれていたと推測される。また、処理前の原水にはアンモニアが多く含まれていたのに対し、処理後の処理水には硝酸が多く含まれていた、これは、処理の過程で一部のアンモニア

表1 水質分析結果

単位 (mg/L)	TOC	PO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	pH
原水	815	0	50	0	0	3.14
処理水	4	0	0.2	0.75	15	7.34

態窒素が硝酸態窒素へと酸化されたためと考えられる。今回、処理水の TOC は 4 mg/L と 1996 年に発効された中国の排水基準（COD 100 mg/L 以下。一般的に、TOC > COD の関係が成り立つ）を明かに下回っていた。しかし、サンプリングを行った 7 月は生産量が低い閑散期であり、繁忙期には工場の処理が不十分となり処理水の水質は原水に近くなると想定される。

#### 4. 森盛林化有限責任公司への提言

松脂は、天然資源であり、かつ再生可能である。松脂は、接着剤や化粧品、医薬品などの化学製品の原料としての汎用性があるが、現在これらの化学製品のなかには主に原料に石油が用いられているものが多い。原料として、石油から松脂に取って代わることは、石油が抱える多くの環境問題を解消する手段となる可能性がある。また、松脂の製品価値が社会的に認められていることは、松脂を分泌する松の価値が認められることにつながる。松脂を採取するためには、松を生育させる必要があり、それは結果的に森に人の手が加わることになる。特に今回訪問した地域では、固有種の思茅松から松脂を採取しているが、松脂は収入源になるため、松脂を分泌する思茅松は、適切な利用によって自ずと保全される。今回訪問した松脂採取者の話によると、森に入ると松脂を採取するだけでなく、きのこなども採取するようだ。現地の人々は、森は松脂のためだけではなく、その他の自然の恵みも提供してくれる場であると認識していると考えられる。そこでは人間は森と共生し、同時に固有種思茅松が保全されている。私たちは、それほど森の中に入り込むことは無かったが、現地調査とインタビューによって、普洱市の森は多様な生物が生存する自然豊かな空間であることは今回の現地調査から容易に推察できた。

そのため、松脂の生産は今後も思茅区の産業として維持されていくことを望んでいる。そのために、第一節で述べたように、正しい松脂の採取方法を実践すること、また本節で述べるように、松脂の精製時の廃水の処理を改善

することが必要である。本節では、以下に、廃水処理の改善について、具体的に解決案を提案する。

2.3.(iii)の現在の工場での廃水処理方法でも述べたように、閑散期には排水基準をクリアしているが、繁忙期には処理が不十分なまま放流されていることが推測される。また、今後の事業展開として、2年間で廃水量が倍増することが確定しているため、新たな廃水処理システムの導入または増設は必要不可欠である。以下、生物学的分解過程の処理槽に着目した(i)と(ii)、汚泥の活用に着目した(iii)の3点の提案を上記の課題に対する提案として記述する。

#### (i) 処理槽の増設&メタンガス回収

廃水の量が倍増するため、処理槽を倍増する必要がある。現地調査の結果、写真5からも確認できる通り、現在水路の横にスペースがあることが確認されている。この場所に処理槽を増設することで、廃水量の増加に対応することができる。

しかし、この方法だけでは大きな問題がある。現在の廃水処理方式は嫌気性処理がメインであり、溶存態有機炭素の大部分をメタンへと転換している。メタンは二酸化炭素より25倍地球温暖化係数が高く<sup>[4]</sup>、現行の処理方式では環境負荷が大きい。そのため、処理槽の増設に合わせてメタンガス回収装置及び燃焼設備を新たに導入することを提案する。

メタンは天然ガスの主成分であり、燃焼させることで石炭の使用量を減らすことができる。さらに燃焼後は二酸化炭素と転換されるため、大きく環境負荷を低減することができる。

以下に、現在のメタン排出量の計算過程を記し、環境負荷の削減ポテンシャルを示す。

表1水質分析結果から、廃水処理の過程で1L当たり811mgの炭素が廃水中から除去されていることがわかる。この炭素は主にメタン及び細胞の菌体へと転換されており、菌体収率（炭素消費量当りの菌体合成量）を0.13<sup>[5]</sup>と

すると、1 L 当たり最大で 706 mg の炭素がメタンへと転換されていることがわかる。炭素の原子量を 12、メタンの分子量を 16 とすると、廃水 1 L の処理によって 941 mg のメタンが発生している。

2.3. (ii) の廃水の発生状況で示したように、1 ton の松香を生産することで 400 L の廃水が発生し、昨年 5,000 ton の松香が生産されたことから、昨年では最大で 1,882 kg のメタンが発生したと計算できる。メタンは二酸化炭素より 25 倍地球温暖化係数が高いため、年間 47,050 kg の二酸化炭素を排出しているのに等しい。このことから、メタンを回収し完全燃焼させることにより二酸化炭素排出量を 45,168 kg 削減できることが確認できる。

また、メタンの発熱量は 13,300 Kcal/kg<sup>[6]</sup>であるため、燃焼により年間 25 Gcal の発熱量を確保することができる。低位の石炭の発熱量は 6,037 Kcal/kg<sup>[7]</sup>であるため、廃水処理で副生されるメタンガスを利用することで、年間 4,146 kg の石炭使用量を削減することが可能である。石炭の二酸化炭素排出係数は 2.41 kg-CO<sub>2</sub>/kg<sup>[7]</sup>であることから、メタンのエネルギー利用によりさらに年間 9,992 kg の二酸化炭素排出量を削減することができる。

以上のことから、処理槽の増設に合わせてメタンガス回収装置及びメタンガス燃焼設備を新たに導入することを提案する。

## (ii) 処理層の嫌気処理の好気処理への変更

生物学的分解の嫌気処理を好気処理に変更した場合、溶存態有機炭素は二酸化炭素へと転換される。処理速度が速いため、繁忙期でも安定的に廃水処理を行うことができる。

### ① 標準活性汚泥法

一般に先進国で使用されている廃水処理技術である。導入メリットとして、処理スピードが上がるため池の増設は必要がなく、現在の処理槽をそのまま活用することができること、安定的に廃水処理が可能であることが挙げられる。デメリットとして、曝気装置を購入する必要があること、処理に電力が

必要であること、汚泥量が増加することと、技術者が必要なことが挙げられる。

## ② 散水ろ床法

曝気設備及び動力が不要であるが、新たに処理槽を構築し直す必要がある。また、廃水処理の技術者が必要である。ろ材として現地にある石を利用することができる。

## (iii) 廃棄物の有効活用

現在汚泥は業者に処分してもらっているが、この業者は汚泥から油を抽出後、不法投棄している可能性が高い。そこで、機械を導入し自社で汚泥から油を抽出すること、さらに、抽出後の汚泥は炭化し肥料とすることを提案する。これにより、松香生産工程により排出される廃棄物をゼロとすることができる。

この際の注意点として重金属の蓄積があげられる。汚泥中の病原性微生物や有機の有害物質であれば炭になる過程で無害化されると考えられるが、無機物の重金属は汚泥炭中に蓄積される。肥料として使用した場合重金属汚染が生じる可能性があるため、導入前に汚泥中の金属量を測定する必要がある。

## 5. 謝辞

雲南省から帰国して早2カ月が経た今日この頃に、この文章を執筆していますが、執筆するまでの期間に何度また雲南省に、普洱市に戻りたいと思ったことだろうか。フィールドスタディー（以下、FSと略します）では沢山の方々と交流し、文化を感じ、自然環境に感動し、端的に言えば、幸せな時間を過ごすことができました。私の旺盛な知的好奇心が満たされることに加えて、普洱市の方々の温かさに心癒されることで幸せになれたこの経験を得られたことはFSの醍醐味であると考えています。今回のFSは「企業が抱える

環境問題」がテーマであり、松脂とコーヒーに関して環境問題の観点から学習・考察しました。松脂については、松脂の再生可能資源としての有望性ととも、その裏にある環境問題について深く考える機会になりました。環境問題はニュースなどで間接的に目にするものの、実際に自分の目で確認する機会はほとんどありません。現地で五感を通じて環境問題と対面することで、問題に対してより深く考えることができました。五感を通じて考えたからこそ導き出せた具体的な解決案を本報告書に記載でき、また自然環境に対する感受性と環境問題への意識を養うことができたと考えています。今回のFSは、2カ月を経てもなお、普洱市を恋しく忘れられないほど、私の記憶に深く刻まれる非常に価値のある体験になりました。やはり座学とは異なり、FS等の現地での活動は得られるものが多いと感じました。

今回のFSでは松脂とコーヒーのことだけではなく、普洱茶やその他様々なことにも触れあうことができ、それはすなわち、沢山の様々な方々に協力してもらっていたことを意味しています。“外部”から来た私たちを普洱市に歓迎して下さった方々や、インタビューを受け入れ、マカダミアナッツやクルミなどおもてなしをしてくださった温かい農家の方々をはじめ、沢山の方々にここに感謝の意を述べたいと思います。そして何より、この温かさに溢れるFSを企画して下さった思沁夫先生、上須道德先生とFSをサポートして下さった岸本紗也加さん、阿部朋恒さんには大変感謝しております。この場を借りて多くの方々に感謝申し上げます。

最後になりますが、今後も普洱市が美しい自然環境と文化を維持しながら、益々発展していくことを望んでおります。そして、何年後かに、再び普洱市を訪ねて美しさに感動しながら、お世話になった方々と白酒で乾杯できることを希望しています。

注) 報告書内の写真は筆者撮影 (2017年9月)

## 参考文献

- [1] 広辞苑 第六版、岩波書店、2008、2009.
- [2] “ブリタニカ国際大百科事典 小項目電子辞書版、” Britannica、2009.
- [3] “パインケミカル、” [Online]. Available: [https://www.harima.co.jp/pine\\_chemicals/index.html](https://www.harima.co.jp/pine_chemicals/index.html). [Accessed 20 10 2017].
- [4] “温室効果ガスの特徴、” [Online]. Available: [http://www.jccca.org/chart/chart01\\_02.html](http://www.jccca.org/chart/chart01_02.html). [Accessed 20 10 2017].
- [5] “省エネルギー型水・炭素循環処理システムの開発、” [Online]. Available: <https://www.nies.go.jp/kanko/tokubetu/pdf/sr86.pdf>. [Accessed 20 10 2017].
- [6] “圧力単位換算表、可燃性ガスの発熱量、燃焼における理論酸素量及び、理論空気量、露点と水分表、” [Online]. Available: [http://www.chiyoda-seiki.co.jp/data/c\\_pdf/293.pdf](http://www.chiyoda-seiki.co.jp/data/c_pdf/293.pdf). [Accessed 20 10 2017].
- [7] “資－図表1 熱量計算とCO<sub>2</sub>排出係数、” [Online]. Available: <https://www.pref.miyazaki.lg.jp/sanson-mokuzai/shigoto/ringyo/documents/000141336.pdf>. [Accessed 20 10 2017].



# 白腊河珈琲栽培合作社の 汚水処理の促進

樫尾泰斗・成井貴祥

## 1. 現地調査の概要

### 1.1. 調査目的

コーヒーチェリーのうち、コーヒー生豆が占める割合は50%以下であり<sup>[1,2]</sup>、そのため、コーヒー生豆への加工過程に多くの廃棄物が発生すると考えられる。また、加工過程には大量の水を使用するため、大量の廃水が排出されることも考えられる。本稿では、加工過程で発生する廃水に焦点を当てることとし、コーヒーチェリー加工工場の廃水処理の現状把握を行うことを本調査の目的とした。

### 1.2. 調査概要

#### (i) 加工工場訪問

写真1は加工工場に着くまでに通った道であり、川を車で渡らなければならなかった。コーヒー農家の住宅もこの川を渡ったあとの山奥にあった。写真1が示すように、普洱市思茅区の川は赤茶色であり、色は赤土に由来すると考えられる。



写真1 普洱市思茅区の川

写真2、3、4は加工工場内部を写した写真である。加工工場は都心部から離れた山奥にあり、写真が示すように、工場は自然に囲まれた場所に存在していた。

村で収穫されたコーヒーチェリーは写真2の場所に収集される。

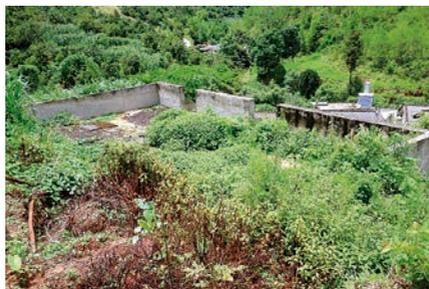


写真2 コーヒーチェリー収集場

後に詳細を記述するが、写真3と写真4はコーヒーチェリー加工過程中の発酵を行う場である。



写真3 コーヒーチェリー収集場  
(上部)と発酵槽(下部)



写真4 二次発酵槽及び排水経路

## (ii) 白腊河珈琲栽培合作社社員へのインタビュー

【実施日】2017年9月14日 14:00～15:00

【実施場所】レストラン

【インタビューイ】汪（ワン）さん（合作社工場長、写真5）

第一節でもワンさんへのインタビュー内容について述べたが、ここでは、特にコーヒーチェリーからコーヒー生豆を生成する過程についてインタビュー

一内容から記述する。今回の調査により、コーヒー生豆を生産するまでに多くの汚染した廃水が川に垂れ流されているという現状を知った。私たちは、現状についての詳細を整理し、どのような解決策があるか考察した。考察は後述する。



写真5 ワンさん（右）へインタビューしている様子

### 1.3. 調査結果

#### (i) コーヒーチェリー加工工程

コーヒーの木から採取された加工前のコーヒーはコーヒーチェリーと呼ばれる（写真6）。写真6ではまだ緑色だが、実際に、採取する完熟時には、外皮は赤色である。コーヒーチェリーの内部は写真7のような構造になっている<sup>[3]</sup>。果皮は、外皮と果肉、ミュシレージ、パーチメントから構成され、果皮よりも内部にある種子は、シルバースキンとコーヒー生豆から構成される。



写真6 コーヒーチェリー

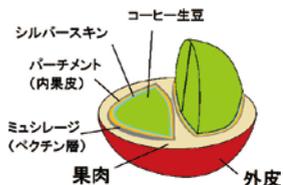


写真7 コーヒーチェリーの構造  
出典：<http://coffee-effect.com/a02-01-001construction.html>

普洱市思茅区で採取されたコーヒーチェリーは全て村内の加工工場でコーヒー生豆に加工される。今回訪問した白腊河珈琲栽培合作社ではコーヒー農家からコーヒーチェリーを仕入れ、コーヒー生豆に加工して、別の会社へ出荷している。まずは、コーヒーチェリーからどのようにコーヒー生豆が生産されるかについて概説する。

ヒアリングで得た情報から、合作社のコーヒー加工工程図を作成した。以

下の図1に示す。

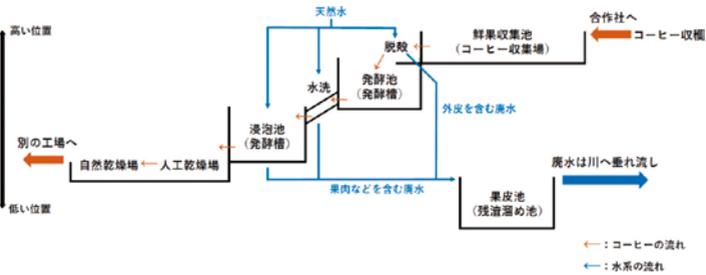


図1 白腊河珈琲栽培合作社のコーヒー加工工程

普洱市思茅区の各農家で採取されたコーヒーチェリーは合作社へ採取した日のうちに運搬される。採取後、早く加工しなければ商品の質が低下するらしく、そのため収穫日に加工に至るようだ。収穫して集められたコーヒーチェリーは脱殻という工程に入る。脱殻では、機械と山からの天然水を使って、赤い外皮を取り除く。その次に乾燥発酵の工程に入る。乾燥発酵では、その名の通り、乾燥した状態で放置して発酵させる。この発酵時間は、季節によって異なり、収穫時期のうち温暖な時期（11月と3月）は12時間、寒冷な時期（12月～2月）は36時間かかる。次に水で洗い、果肉を除く。果肉を除かれた後、水に浸して2、3日間発酵させる。先述の水での果肉の除去作業では十分に果肉が除かれないため、水に浸した状態でも再度洗い、果肉を除いて発酵させる。発酵工程が終わると、きれいな水で洗浄後、次に乾燥工程に入る。乾燥方法は人工乾燥と自然乾燥の2種類あり、まず始めに機械で風を送り乾燥させる（人工乾燥）。その次に、天日干しして乾燥させる（自然乾燥）。測定機械は使わずに、熟練の感覚で、硬さと色だけで乾燥具合を判断し、乾燥が終わるとコーヒー生豆として別の加工会社に運搬する。今回の調査では聞き取ることができなかったが、文献情報によると、この段階のコーヒー生豆の表面にはパーチメントとシルバースキンという薄い膜が覆っている<sup>[4,5,6]</sup>。ここまでの加工工程により、元のコーヒーチェリーから7分の1の重量にまで減少する。

別の加工会社に運搬されたコーヒー生豆は、脱穀が行われた後に袋に詰められて、コーヒー豆販売会社（普洱市思茅区の場合は主に雀巢〔ネスレ〕と云南思茅北归咖啡有限公司）に販売される。

## (ii) コーヒーチェリーの加工で生じる廃水・廃棄物について

ワンさんの村では年間 300 ton のコーヒーチェリーを生産している。加工工場長のワンさんにヒアリングした結果、1 ton のコーヒーチェリーを加工するのに 5 ton の水が必要とのことであった。つまり、このコーヒーの加工工場では年間 1,500 ton の廃水が発生している（写真 8）。



写真 8 茶色く濁った廃水

図 1 に示した通り、白腊河珈琲栽培合作社は廃水を未処理のまま川へ放流している。インタビューした結果、発酵後の廃水を流した直後の川の色は、黒色になるとのことであった。中国環境局が定めた排水基準を合格するために、水処理設備の改良の見積もりを行ったところ、80 万元（2017 年 11 月 24 日現在の為替レートでは 1,350 万円）もの費用が必要とのことであった。その費用は合作社の経営規模を考えると、支払うことがかなり難しい価格のようである。近年、雲南省も含め、中国全土で環境対策への取り組みが盛んに行われており、環境保護に熱心な企業は公費の補助金が支給されている。しかし、補助金を受け取ることができるのは、大企業ばかりであり、今回訪問した合作社のような小規模な企業は補助金を受け取れていない現状があるとのことであった。そのため、補助金のない企業でも実践できる、価格を抑えた廃水処理方法を提案することが急務である。

また、廃水中には外皮や果肉等の残渣も含まれている。外皮は第一節でも述べたように、そのまま肥料として使えるとのことであった。合作社ではコーヒー加工時に生じる外皮は山積みの状態で放置され、コーヒー農家はそれを自由に持ち帰って使ってよいとのことであった。外皮はコーヒーチェリーの 5% の重量を占めるため、年間 300 ton のコーヒーチェリーを生産している

ことから、外皮は年間 15 ton 生産されることが算出される。

パーチメントとシルバースキンの部分は炭にして、1 ton で 200 元のかかなりの安値で売っているとのことであった。つまり、廃棄物の外皮は肥料として、パーチメントとシルバースキンは炭の商品として再利用されている。

一方、果肉やミュシレージは廃水中に特に多く含まれていると思われるが、上記のような再利用しているとの話は聞くことができず、果肉やミュシレージについては廃水とともに川に垂れ流されていると考えられる。

## 2. 考察

合作社の廃水問題の現状として、合作社の廃水により川が黒くなるという農民の報告があることや写真 8 のように茶色く濁った廃水を撮影できたことから、廃水は実際に河川を汚染しており、富栄養化を引き起こしている可能性が考えられる。富栄養化とは、「湖沼に窒素、リンの類の栄養塩類が多くなり、生物の成育に適する条件が高まって、生物種も豊富になる状態」<sup>[7]</sup>のことであるが、それにより引き起こされるプランクトンの異常発生、貧酸素状態、硫化水素などの有害物質の生成などにより生態系に影響を与える水質汚染が起こる。合作社は富栄養化を回避するために河川に窒素やリンを含む栄養分を流出しないこと、つまり廃水は汚濁物質をできるだけ除去してから河川に放出しなければならない。

第一節に記述した通り、コーヒーチェリーの外皮は回収され、肥料として再利用されている。また、1.3.(ii)に記述した通り、パーチメントとシルバースキンは炭にして販売している。そのため、廃水の汚濁物質は主にコーヒーチェリーの果肉とミュシレージ由来であると考えられる。果肉とミュシレージは深刻な汚染問題の原因であることが知られている<sup>[1]</sup>。廃水中の果肉とミュシレージの除去が水質汚染の解決に重要であると考え、以下に果肉とミュシレージの除去に焦点を当てて考察する。

本調査では、コーヒーチェリーの果肉及びミュシレージの構成成分について

て知ることはできなかった。そのため、帰国してから論文を調査し、コーヒーチェリーの果肉の成分<sup>[8]</sup>及び、ミュシレージの成分<sup>[9]</sup>について表1、2にまとめた。

表1 果肉の成分

果肉	
水	81%
エーテル抽出物	1%
粗繊維	3%
タンパク質	2%
灰分	1%
カフェイン	0.3%

参照：[8]

表2 ミュシレージの成分

ミュシレージ	
水	84%
タンパク質	9%
還元糖	4%
ペクチン酸	1%
灰分	1%

参照：[9]

表1、2から果肉とミュシレージは互いにほぼ同じ組成で、タンパク質を含み、脂溶性成分が少ない、水が主成分の物質であることが分かる。果肉とミュシレージはほぼ同じ組成であることと、発生段階が同じで分離が困難なことから、以降の記述では、果肉とミュシレージをまとめて「果肉」と表記する。

### 3. コーヒーチェリー加工工場への提言

近年、中国雲南省では環境規制が強化され、監視が厳しくなっている。白腊河珈琲栽培合作社は現在廃水を未処理で放出しているため、何らかの対策を講じなければ、将来的に工場の営業が止められて村人が困窮するだけでなく、雲南省の豊かな生態系が破壊される可能性がある。しかし、前述の通り工場の経営は苦しく、大規模な設備を投資することは難しい。以下にこれらの前提を踏まえて、果肉の回収方法と果肉の利用方法について提案する。

#### 3.1. 果肉の回収方法の提案

果肉回収シートと炭による果肉等汚濁物質の回収・除去方法について記述

する。

### (i) 果肉回収シートの設置

廃水の主な汚濁物質である果肉を廃水から回収する方法として、固形物と水を分離するシートを導入することを提案する。排水工程の前段にシートを設置することで、廃水中の汚濁物質量を低減することが可能である。回収した果肉は肥料及びバイオガスへと転換することが可能である。また、どのような方法で果肉を回収しているかは不明だが、中南米においても果肉を回収するシステムが普及しているようだ。中南米では、果肉や果皮をミミズを利用して堆肥化する方法（ミミズ堆肥法、詳細については後述する）が普及しており、その地域ではコーヒーチェリーの加工時に除去された果肉や果皮は、肥料化する前は、廃水と分離して山積み保管されている<sup>[5]</sup>。この事実から、中南米では、廃水から果肉や果皮を取り除くシステムが普及していると考えられ、合作社も廃水から果肉を除去するシステムを導入することは困難ではなく、実現性がある解決策であると考えられる。

### (ii) 炭を用いた廃水処理（好気ろ床法+吸着）

シートでは溶解性の汚濁物質は回収できないため、シートの設置だけでは廃水処理は不十分である。そこで、現地の農業廃棄物を炭に転換し、廃水処理に活用することを提案する。

ワンさんの村では、農業廃棄物として稲、藁、トウモロコシの芯と茎、珈琲豆の殻などが発生する。これらを炭に転換し、シートの後段の排水経路に設置する。高低差を利用し、空気が廃水によく溶けるように排水経路を設計することで、効率的に廃水の浄化を行うことが可能である。本方法では、廃水処理を行う過程で炭に微生物膜が自然発生する。炭に固定された微生物が廃水中の溶解性有機物を二酸化炭素へと分解し、廃水が浄化される。さらに、炭は物質の吸着能を持っているため、本方法により難生分解性の物質も処理することが可能である。炭はリサイクル可能であり、再び燃焼させることで

吸着物質は二酸化炭素へと燃焼され、炭の吸着能がある程度復活する。このように、現地の資源を炭として最大限利用することで、環境負荷の低い廃水処理を低コストで実現することができる。

### 3.2. 果肉の肥料・バイオガスへの資源化活用方法の提案

#### (i) バイオガス回収設備の利用

ワンさんの村には人の排泄物からバイオガスを回収する設備が14個ある(写真9、10)。写真9から分かるように豚の糞も収集されている。しかし、現在は汚いとの理由からそれほど活用されていないとのことであった。



写真9 廃水



写真10 バイオガス回収設備と豚

この設備へ排泄物の代わりに3.1で回収された果肉を投入することで、果肉から肥料とバイオガスを回収することができる。果肉は比較的汚くないため、農民も設備を使うことに抵抗はないと推測される。果肉は設備内で発酵され、一部は肥料へ、一部はバイオガスへと転換される。農民はコーヒーの栽培に1袋120元の肥料を購入しているため、果肉を肥料に利用できれば農民の支出を削減できる。また、バイオガスは村の人々の燃料として利用することができる。

#### (ii) ミミズ堆肥法

3.1.(i)でも述べたように、果肉を堆肥化する方法として、ミミズ堆肥法がある。ミミズ堆肥法は、果肉や果皮に消石灰(水酸化カルシウム)を加えて酸性を中和し、それにミミズを加えて3カ月ほど分解・発酵して堆肥化する

る方法である。必要なものは果肉や果皮のほか、ミミズと消石灰だけであり、堆肥化中は1週間に1回攪拌と乾燥防止のための霧吹きによる水の添加をす  
 だけでよく、簡便な方法である。必要材料と必要量については参照論文記  
 載の情報を以下の表3に記載する<sup>[5]</sup>。参照した論文ではインドネシアでミミ  
 ズ堆肥法が可能性を実証しており、そのため、ミミズはインドネシアのミミ  
 ズが用いられた。

表3 ミミズ堆肥法の必要材料と必要量

必要材料	必要量
果肉・果皮（2週間野積みにしたもの）	1 ton
ミミズ（インドネシア語でCACING KOTORANという名前の種）	約1,300匹
石灰水	消石灰1kgに水10Lくわえたもの

用いるミミズの種類により堆肥化能は変わると考えられるが、以上のように、ミミズ堆肥法によりコーヒーチェリーの果肉や果皮を堆肥化可能である報告がある。消石灰の購入と適したミミズの調達・購入が課題だが、実践できる方法かもしれない。

#### 4. 謝辞

本フィールドワークでは、中国の環境モデル都市である普洱（プアール）市の農村を対象とした、適用可能な環境負荷低減技術の開発及び提言を目的とした。本フィールドワークを通じて、中国の農村と日本とでは状況や抱えている課題が大きく異なることを再確認した。日本の研究では主に日本の課題を解決するための研究が進められており、研究のガラパゴス化が進んでいると感じている。世界で本当に必要とされている課題を知るためにも、普段の行動圏から離れたフィールドに身を置く機会が必要であると実感した。今後のフィールドワークでは現地の方々とさらに交流を深め、環境、文化、風習、習慣、思想を理解し最適な適正技術を提案していきたい。

最後に、本調査を行うにあたり、ワンさん、王さん、普洱学院大学の先生方を始めとして、現地の方々には大変お世話になりました。多くの方にご協力いただき、調査書を纏めることができました。今回の調査結果をもって、感謝申し上げます。

注) 写真9及び写真10は思沁夫先生撮影、それ以外の写真は筆者撮影(2017年9月)

#### 参考文献

- [1] B. Y. Pérez-Sariñana, S. Saldaña-Trinidad, “Chemistry and Biotransformation of Coffee By-Products to Biofuels,” 著: The Question of Caffeine, Intech, 2017.
- [2] “The Story Behind CoffeeBerry,” [Online]. Available: <http://www.prioriskincare.com/coffeeberry-story/>. [Accessed 20 10 2017].
- [3] “コーヒー豆の構造,” [Online]. Available: <http://coffee-effect.com/a02-01-001-construction.html>. [Accessed 20 10 2017].
- [4] “Anatomy of the Coffee Fruit and Bean,” [Online]. Available: <http://www.casabrazilcoffees.com/learn/anatomy-of-the-coffee-fruit-and-bean/>. [Accessed 20 10 2017].
- [5] 谷本寿男, “コーヒーチェリーの有機肥料化に関する基礎研究,” 恵泉女学園大学, 2007.
- [6] “10 Steps from Seed to Cup,” [Online]. Available: <http://www.ncausa.org/About-Coffee/10-Steps-from-Seed-to-Cup>. [Accessed 20 10 2017].
- [7] “ブリタニカ国際大百科事典 小項目電子辞書版,” Britannica, 2009.
- [8] R. Bressani, “Potential uses of coffee berry by-products,” Institute of Nutrition of Central America and Panama, 1987.
- [9] B. HD, “Coffee, tea, cocoa,” Springer, 2009.
- [10] P. Correa, “Moisture sorption isotherms and isosteric heat of sorption of coffee in different processing levels,” International Journal of Food Science & Technology, 2010.



---

# 白腊河珈琲栽培農家と合作社の 実態及び珈琲廃棄物の再利用

李運河・敖夢鈴

---

## 1. 現地調査の概要

### 1.1. 調査目的

本章では、中国雲南省普洱市思茅区における白腊河珈琲栽培合作社の関係者を対象としてアンケート、インタビュー調査を行い、農家の生活・生産実態及び現地の珈琲産業がもたらす影響について考察する。農家、合作社、会社三者間のつながりを明らかにしながら、現地の珈琲産業を持続的に発展させるための提言を行うことを目的とする。

### 1.2. 調査方法

本調査では、あらかじめ用意した質問票をもとに話をしながらすすめる「半構造形式」インタビュー調査を行った。

### 1.3. 調査概要

調査日：2017年9月14日

調査地：コーヒー農家の実家とレストラン

インタビューした対象者：コーヒー農家2人と合作社社員1人

#### インタビューした人の属性

(i) Zさん（46歳）と妻Lさん（45歳）は二人とも拉祜（ラフー）族であり、1996年に澜沧から移民した。子供は娘一人と息子一人。娘は専門学校を卒業し、結婚した。息子は15歳、中学校3年生。Zさんと妻Lさんは二人で14亩のコーヒー農地を持ち、去年は2300元/トンの価格でコー

ヒーチェリー 13 トンを売った。

- (ii) W さん（42 歳）はコーヒー栽培合作社の社員として働いている。自身も妻と一緒にコーヒー栽培をしている。子供は息子二人。長男は 20 歳、思茅港で自動車修理に関する仕事をしている。次男は 15 歳、中学校 3 年生。W さんは 30 年前に父と一緒に白腊河村に移住した。20 畝のコーヒー農地を持ち、去年は 2300 元/トンの価格でコーヒーチェリー 20 トンを売った。



写真 1 農家へのインタビュー



写真 2 栽培合作社の社員へのインタビュー

## 2. 調査結果

### 2.1. 白腊河珈琲栽培合作社の産業モデル

本研究の調査対象である白腊河珈琲栽培合作社は、雲南省普洱市思茅区思茅港鎮に位置し、「農家+合作社+会社」というコーヒー産業モデルとして最も典型的な例である（図1を参照）。このモデルの中で、栽培合作社は農家と会社間の「橋」として重要な役割を担当している。農家は合作社の指導の下で栽培を行う。毎年11月から3月までが収穫時期である。コーヒーチェリーは鮮度が大切であるため、収穫したものはその日のうちに合作社に運ぶ。合作社は運ばれてきたコーヒーチェリーをすぐに処理し、脱皮-発酵-水洗-乾燥という「初期加工」を行い、コーヒー会社に出荷する。「初期加工」されたコーヒー豆は会社でもう一度「脱殻」され、商品としてネスレなどの大手企業に販売される。



図1 コーヒー産業モデル

以上から、当地のコーヒー産業は栽培期間が長く、栽培過程が複雑であり、かつ大量の労働力が必要とされることがわかった。

### (i) コーヒー農家の組織化

今回調査したコーヒー農家は合作社に所属し、コーヒーの栽培から加工まですべて白腊河珈琲栽培合作社の組織で行っている。白腊河珈琲栽培合作社の具体的な情報を表1に示す。

### (ii) コーヒー農家の生活状況

白腊河珈琲栽培合作社のコーヒー農家は、主に周りの貧困な村から来た移民である。彼らは移住前も農作物を栽培していたが、経済的に貧しかった。今回の調査により、コーヒーを栽培し始めてから、収入が増え、生活の質も

表1 コーヒー農家の組織状況

成立時間	1997年に成立される。それ以前は白腊河農業合作社と呼ばれていた。
世帯数	成立した時は約60世帯現在は91世帯に増加した。
農家の属性	主として周りの郷(県)からの移民である。少数民族が半分以上を占めている。拉祜(ラフー)が一番多く、60世帯いる。コーヒー栽培する労働者の年齢層は40代から50代までに集中している。
農地の所有権と使用状況	所有権は合作社が持つ。 30亩以上の農地を持っている農家と10亩以下の農地を持っている農家はそれぞれ5、6世帯である。 大部分の農家の農地面積は約20亩である。
合作社の職員	2名は普段コーヒー栽培をおこなっているコーヒー農家である。

注：亩は中国で用いられている面積の単位で1亩は約666.67ヘクタールである。

顕著に良くなっていることがわかった。具体的には新たな家を建て、生活に必要な家電製品（テレビ、炊飯器、冷蔵庫、洗濯機、太陽熱温水器）をそろえていた。通信手段と娯楽として家庭全員がスマートフォンを持っており、家庭の収入や需要に応じて、バイク、通勤用小型自動車、トラックなどを交通手段として使っていることがわかった。



写真3 農家の新しい家



写真4 農家のトラック



写真5 農家の冷蔵庫



写真6 農家の太陽熱温水器

### ① コーヒー農家の収入

表2 コーヒー農家の収入状況

収入源	農業栽培	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コーヒー（主な収入源）</li> <li>・マカダミアナッツ（近年栽培し始めたが、まだ商品として売れない）</li> <li>・とうもろこし（豚の飼料を目的とする）</li> <li>・野菜（普段食べるため）</li> </ul>
	家禽飼育	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鳥、豚、アヒル、牛</li> <li>自家消費する場合と市場に売る場合とがある</li> </ul>
	アルバイト	<ul style="list-style-type: none"> <li>・合作社で加工時に、人出が足りない場合は農民を雇用する。（この村のコーヒー農家はあまり都市に出稼ぎには行かない）</li> </ul>

## ② コーヒー農家の消費

表3 コーヒー農家の消費状況

消費	食生活	米（市場で購入） 肉（豚、鳥などは自給自足） 野菜（家庭栽培と市場での購入）
	交通	バイク、自動車とトラックのガソリン代
	通信手段	スマートフォンの普及率が高い。 通信費は一人毎月100円を超えている。大きな支出の一つとなっている。 例：Zさんは毎月180円（約3000円） Wさんは毎月120円（約2000円）
	教育	子供の学費と生活費 例：Zさんの息子は640円/月（約11000円） Wさんの息子は5000円/学期（約85000円）
	医療	農村医医療保険があり、病気の種類や程度によって免除の程度が違う。 例：Zさんは去年事故で腰を怪我した。医療費は70%免除されたが、本人の支払いは3万円（約51万円）にも上った。



写真7 農家の豚



写真8 農家の自動車と収穫したとうもろこし

## (iii) コーヒー農家の文化活動と教育

表4 コーヒー農家の文化活動と教育状況

文化活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 春節、中秋節などの伝統的な祭り</li> <li>• 6月24日は少数民族の「火把節」</li> <li>• 文化娯楽活動センターなどはない</li> <li>• 普段の娯楽手段は主にスマートフォンやテレビ</li> </ul>
教育	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 合作社の多くのコーヒー農民は学歴が低い（小学校卒業程度）しかし農民の子供たちの教育レベルは向上している。これまで合作社から大学に進学した人が5名いる。専門学校に進学する人も多くなっている。</li> <li>• 農民は子供の教育を重視している。合作社とコーヒー会社も大学に進学するなど成績が優秀な学生に対し奨学金を提供している。</li> </ul>

## 2.2. コーヒー年間作業スケジュール及び内容

表5 コーヒー年間作業スケジュール

作業内容	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
(a) 苗植え	←→											
(b) 施肥		←→			←→							
(c) 害虫	←- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
(d) 除草		←→										
(e) 収穫							←→					→
(f) 加工							←→					→
(g) 販売										←→		→

※このスケジュールはインタビュー調査の結果に基づいて作成したものである。むらのコーヒー農家はこの組合組織の指示に従い作業を行うため、ほとんど同じスケジュールである。

- 5、6月が苗植えに適しているが、実際に働く時間は一週間程度である。
- 6月は生長を促すために肥料をまく。11月の収穫前に栄養を蓄えさせ、できるだけ多くの実が成熟するよう促す。
- 殺虫剤を使用することができないため、虫がついた木を伐採することで駆除を行っている。害虫駆除の時期は基本的に5～6月が理想と考えられているが、大規模の害虫駆除の場合は9～10月に行う。
- 雨季のピーク時期に行われることが多い。ただし、早く雨季が始まった場合は5月中旬から、長引く場合は9月に行われることがある。
- コーヒー農家にとって収穫は最も重労働である。収穫はすべて手作業で行われる。人を雇わず家族で行うことが一般的である。1日の収穫は朝8時から夜6時まで行われる。
- 加工は栽培会社で行われる。
- コーヒーの精製が終わると、豆は主にネスレや北帰（中国企業）の回収場所に運ばれ、販売される。



写真9 成熟前のコーヒーチェリー

### 3. 考察

#### 3.1. コーヒーの廃棄物の再利用現状と問題

コーヒー生産の加工過程において、コーヒーの外皮、果肉、コーヒー豆の殻、という三つの廃棄物が発生する。現地の「農家+合作社+会社」の生産モデルにより、合作社と会社はリサイクル発展理念を持ち、様々な努力を行っている。例えば、コーヒーチェリーの外皮を肥料として農地を肥やす、コーヒー豆の殻を炭にして売っている。グリーン経済モデルを発展するために、さらなる資源消費の削減と有効な再利用が要求されている。しかし、現地調査から、コーヒー生産の主体としての農家は実際に資源再循環への理解が足りず、合作社や会社が提唱しているコーヒー廃棄物への対策は十分でないことが明らかとなった。加工途中で外皮は除去され、肥料として再利用されているが、果肉やミュシレージといった部分が除去されずに、廃水に含んだまま川へ垂れ流してしまい、大きな環境問題になっている。

環境保全的な経済理念や生産モデルは、持続的な社会発展に有利であるが、そのためには大量の資金や技術導入が不可欠であり、長期的な視野にたって投資しなければならない。現地調査により、川へ垂れ流している廃水は年間1,500トンにのぼる。この大量の廃水を処理する新たな設備の設置には、80万円ものコストがかかる見込みで、補助金は合作社のような小さい企業まで行き届いていない。年間1,500トンもの廃水を未処理で放流しており、水処理設備の導入が必要だが、現在のところ政府からの支援があるわけでもなく、農民たちに投資を行う余裕はなく、逆に大きな負担になってしまう。

#### 3.2. 現地の珈琲文化の不足

今回の調査地プアール市は、2007年4月8日に思茅市から改名され、プアール茶の原産地として全国で有名である。現地の人はプアール茶の歴史や文化を知り、お茶を飲むことは生活に欠かせないと言える。しかし、珈琲栽培は、現地の貧困地域における農家の経済状況を改善するため、近年から政府

主導で栽培し始めた。農民たちは、コーヒーを飲まず、コーヒーの文化も全く知らないと見られる。最近、現地のコーヒー販売会社の間にコーヒー豆の質を検定する活動やコミュニケーションを行っているが、コーヒー文化はまだ栽培する農家の生活に存在してないと考えられる。これは現地のコーヒー豆の質が向上されない一つの原因だと思われる。

### 3.3. 珈琲栽培農家における将来の問題

現地コーヒー産業の発展は農家の収入や生活を改善させたが、農家の環境保護の意識は向上させていない。農民たちは将来のことをあまり考えず、今の比較的豊かな生活現況に満足している。また、コーヒー栽培は手作業に基づく長時間の重労働であり、年間中に休みもない。現地には、コーヒー栽培労働者の年齢層は50代や60代に集中している。若者たちはほとんど大都市に出稼ぎに行った。インタビュー調査より、コーヒー栽培農家は自分の子供にコーヒー栽培をさせたくないということが明らかとなった。そのため、将来における労働力の高齢化、コーヒー産業の引き継ぎが重要な課題となっている。しかし、現在の珈琲栽培に魅力はほとんど感じられず、若者を呼び寄せることは難しいと考えられている。

## 4. 現地コーヒー産業への提言とまとめ

### 4.1. 「フェアトレード」への取り組み

今回の調査から明らかになった問題点にたいして、帰国後文献調査を行った。そこでまず「フェアトレード」という概念を現地のコーヒー産業の関係者に伝えたい。フェアトレードとは、発展途上国の生産者や労働者と適正な価格で公正に取引をする貿易の仕組みである。具体的な内容で最も重要とされているのが、最低価格の保証である。現在コーヒー豆の価格は国際市場で決められるため、投機マネーなども流入すると、時に高騰したり暴落したりと価格が激しく変動し、途上国の生産者はいつも弱い立場になっている。フ

フェアトレードでは、生産者の経済利益を保証し、持続可能な生産活動や地域社会を発展させていくことができると考えられている。しかし、前提として国際フェアトレード基準を満たさなければならない。「環境的基準」として環境に優しい農業、土壌・水源の管理など様々な内容が含まれている。すなわち、フェアトレードへの取り組みを通して、コーヒー農家に積極的に生産させることだけでなく、環境保護への意識も高めることができると考えられている。コーヒー農家の収入が安定すると、コーヒーの品質向上のための設備投資やトレーニングを受ける余裕が出てくる。コーヒーを栽培するための適切な知識を身につけることは、コーヒー栽培環境に対する負荷を減らし、品質の高いコーヒー豆の生産につながり、さらに良い循環型農業を実現させることができる。

#### 4.2. 地域における企業や政府との連携

コーヒー文化の不足という問題点に対して、地域における企業や政府は、単なるコーヒー栽培農業の発展だけでなく、コーヒーに関する文化産業にも取り組むことが必要とされている。具体的には、現地の観光業と連携し、コーヒーに興味ある方に向け、コーヒー栽培を体験するツアーなどの「文化的な商品」を作る。現地へのコーヒー文化の影響を強化すると同時に農民の収入源を増し、多様化させる。また、政府はグリーン経済モデルを発展する方針の背景で、補助金などの政策を制定し、企業や農家へのサポートを増大していく。国際フェアトレードの承認を受けられるために現地の生産者と協力し、コーヒー豆の加工中に発生する廃水の処理など環境問題に積極的に取り組み、コーヒー豆の質の向上、さらにコーヒー商品の市場での競争力を伸ばし、若者の労働力を呼び寄せ、地域社会の持続可能な生産活動を実現させる。

今回のフィールドスタディより、中国雲南省普洱市思茅区における白腊河珈琲栽培合作社に訪問、調査し、現地の「農家+合作社+会社」の生産モデルを明らかにした。農民がコーヒー栽培を通して収入や生活を改善した一方

で、現地の生態系を破壊し、廃棄物は有効な利用されていないという大きな環境問題と後継者が足りず、生産者高齢化になっているという社会問題も残されている。リサイクル発展理念を持ち、グリーン経済モデルを発展させるために、以上2点を現地コーヒー産業の関係者への提言とし、本章を終わりたいと思う。

## 5. 感想と謝辞

李運河（人間科学研究科グローバル共生学専攻博士前期課程）

今回のフィールドスタディは、私にとって一生の貴重な経験だろう。将来人類学者を目指している私は、調査の十日間で毎日楽しく過ごしていた。自分の国でフィールドワークを行うと言え、現地の言葉（方言）や文化は、私にとっては皆さんと一緒にほぼ新たなものである。いかにして自分国の文化や事情を理解するうえで他のチームメンバーにうまく伝えることは今回フィールドスタディの最大な挑戦だと思った。ス先生、上須先生、岸本さん、また学生チームメンバーたち（三原さん、檜尾さん、成井さん、敖さん）、本当にお世話になりました。皆さんのおかげで、将来の夢ははっきりし、近くなっていると感じた。同時に、自分の日本語能力不足などの問題も意識され、これからも精いっぱい頑張りたいと思う。最後に、ご協力して頂いた現地のプアール学院大学の先生方々、インタビューに答えてくれた方に心よりお礼申し上げます。

敖夢玲（人間科学研究科多文化共生専攻博士後期課程）

この研究に参加することが出来たことはとても素晴らしい経験でした。そして、私はそこでたくさんのことを学びました。初めに、私は国境を越えた協力と多文化コミュニケーションの重要性を実感しました。この雲南地域でのフィールドワークは、廃棄の再利用やコーヒー工場で出た排水の処理に焦点を当てました。この研究のあいだに私が最も感銘を受けたのは、プアールのコーヒー産業の発展だけではありません。経済繁栄の背景で起きていた様々

な問題です。特に環境問題、生態系の問題、労働人口の高齢化のような問題です。これらは世界のたいていの国々が経済発展の際に抱える問題です。日本を例にとってみます。戦後の日本社会の経済的な発展は、多くの環境破壊が伴っています。そしてそれでも、特別な政策や技術刷新を進めることで完全に問題を解決してきました。私たちはこのレポートの中で、日本が中国よりも勝っているという事実を否定することはできません。そしてその二国間には、経済面や環境面で莫大な規模の協力があります。その他に、チームのメンバーそれぞれに感謝の言葉を伝えたいです。私にとって、このフィールドワークに参加したことは素晴らしい思い出です。私が学んだことだけではなく、あなたがたみんなと一緒に体験が出来たことが素晴らしい思い出なのです。

#### 参考文献

- [1] 李志文 (2017) 『打造“普洱咖啡”国际品牌亟待解决的问题』, 云南省科学技术协会、中共普洱市委、普洱市人民政府. 第七届云南省科协学术年会论文集——专题一: 科普助力精准扶贫[C]. 云南省科学技术协会、中共普洱市委、普洱市人民政府
- [2] 莫丽珍 (2017) 『普洱绿色咖啡产业发展的思考』, 云南省科学技术协会、中共普洱市委、普洱市人民政府. 第七届云南省科协学术年会论文集——专题二: 绿色经济产业发展[C]. 云南省科学技术协会、中共普洱市委、普洱市人民政府
- [3] 韩志凯、刘芳 (2015) 『加快普洱市农村能源的发展思路 and 对策研究』, 《内蒙古林业调查设计》. 38(02): 130-132
- [4] 赵梅, 张毅, 万媛媛, 普雁翔 (2014) 『云南省咖啡产业发展模式分』, 安徽农业科学, 42(33): 11961-11964.
- [5] 莫丽珍, 陆显荣, 赵苗苗 (2014) 『普洱咖啡发展历程』, 云南农业, (10): 55-56.
- [6] 袁锡恒 (1998) 『发挥供销社功能促进咖啡产业发展——思茅地区供销社参与咖啡产业开发的调查报告』, 中国供销合作经济, (10): 40-43
- [7] 辻村英之 (2012) 『増補版 おいしいコーヒーの経済学』, 太田出版
- [8] なぜフェアトレード? [Online]. Available: [http://www.fairtrade-jp.org/about\\_fairtrade/why\\_fairtrade\\_cafe.php](http://www.fairtrade-jp.org/about_fairtrade/why_fairtrade_cafe.php) [Accessed 19 03 2018].
- [9] フェアトレードコーヒーとは何なのか? [Online]. Available: <http://hackcoffeebeans.com/fairtrade/> [Accessed 19 03 2018].



## あとがき

櫻尾泰斗

### フィールドスタディーへの挑戦

大学生活は刺激的な毎日です（よね？）。ただし、大学に入学したからといって、誰もが刺激的な大学生活を送れるわけではないと思います。その生活を送るためには、外交的で、積極的で、エネルギッシュになる必要があると考えています。私は大学に入学して、いろいろな刺激を享受して、これまでに私が過ごしてきた世界の狭さを思い知りました。自分の知らない文化や慣習、価値観を知るための機会は沢山あること、そのことを若いうちに知っていて、行動に移している同世代の人々がいることなどを大学入学後に知り、自分の人生に後悔することがありました。その後悔から、大学を卒業して就職するまでに、様々なことに挑戦したいという気持ちがより一層強まり、以後その挑戦心は私の活発な活動性の原動力になりました。また、私は水泳部に所属していたため、これまでずっと部活動に打ち込んできたそれなり(?)のエネルギーがありました。その挑戦心とエネルギーのおかげだと考えていますが、思沁夫先生に出会うことができました。そして、挑戦したのが、本篇記載の中国雲南省でのフィールドスタディー（FS）でした。このFSでは、コーヒー加工会社と松脂加工会社、それぞれのステークホルダーが抱える環境問題の解決に向けて活動しました。そのほか、普洱学院大学や普洱茶の茶畑、普洱茶店に訪問することもでき、現地の文化についても体感することができました。この活動はまさに私が追求していた挑戦が溢れていました。



## 本篇の概要紹介

まとめの章として、中国雲南省でのFSについて記載した本篇の概要を説明します。

「松脂回収による森林劣化とごみの発生の抑制」では、松脂を採取するときに松が過剰に削られてしまっているという問題と、松脂採取で使用したビニール袋が大量に処理されずに松脂加工に蓄積しているという問題の2点の問題について取り上げました。削り過ぎである現状については、松脂採取者だけが原因ではないと考察し、行政や企業、松脂採取者が共同で取り組む必要があるという社会制度的な解決案を見出しました。蓄積したビニール袋の問題については、松脂加工会社への松脂の供給システムを大幅に変えた、斬新でありながらも、現実的に成功しそうな解決案を見出しました。

「森盛林化有限責任会社の工場排水処理の促進」では、松脂加工会社の廃水について取り上げました。より環境への負荷が少ない廃水処理の必要があり、松脂加工会社の廃水処理能力の向上のための技術的な解決案を見出しました。3人の理系学生がいたFSだったからこそ、導き出せた解決案だったと思います。

「白腊河珈琲栽培合作社の污水处理の促進」では、コーヒー加工会社の廃水について取り上げました。ここでも、より環境への負荷が少ない廃水処理方法が今後の課題である考えられ、理系的アプローチで技術的な解決案を見出しました。

「白腊河珈琲栽培農家と合作社の実態及び珈琲廃棄物の再利用」では、普洱市におけるコーヒー栽培・加工という経済活動の持続可能性について論じました。インタビューにより得られた現地の人々の想いや、普洱市におけるコーヒーの経済活動の歴史などを調査結果としてまとめて、コーヒーの経済活動の持続可能性について私たちの考えを記載しました。

## フィールドスタディー後の変化

私たちの活動はFSで中国に行って帰ってくるだけでは終わっていません

でした。帰国後は、調査内容についてまとめて、考察し、問題の解決案を考え出しました。それらの努力の成果が、いま読んでくださる本になりました。実は、本になる前に、大学に活動について報告するために“報告書”を作成しましたが、その報告書をFSで協力して下さった普洱学院大学や、森盛林化有限責任公司、白腊河珈琲栽培合作社、大阪大学、今後環境問題の解決に協力して下さる日本の企業などの方々に読んでもらいました。読後にはその報告書に感銘を受けたとともに、読んで下さった方々のなかでも特に環境問題の当事者の方々は、記載した解決案を実行していくように検討しているという便りを得ています。私たちの報告書が、普洱市の環境問題の解決に良い影響を与えられていることは嬉しく思います。そして次に、このような活動の成果をプレゼン発表でアピールする機会を得ました。始めは大阪大学の事務の方々に向けて発表しましたが、その発表で高評価を得て、私たちの活動を全面的に支援して下さった住野勇様や西尾章治郎大阪大学総長に向けて発表する機会まで得ました。私たちの活動は多くの方々に評価してもらえているのだと感じています。私事ですが本業である薬学研究科での研究の傍ら、FSに挑戦し、結果的に社会的に認められるような活動に携われたことは本当に感無量です。また、この活動は多くの方々の熱心なご支援により実現できたということも強く感じており、感謝の気持ちでいっぱいです。しかし、まだ環境問題を解決できたわけではありません。現地を訪れた私たちにとって、普洱市の豊かな自然と文化は今後も維持されることを強く願っており、私たちの活動（過去のFSと今後も行われていくFSも含めて）が維持に貢献できることを祈っています。

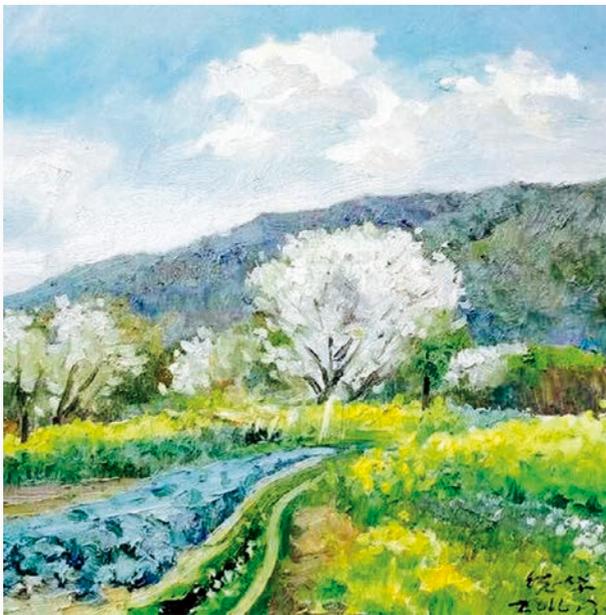


2018/3/9



# 日本篇

森と多様性・森と地域の未来  
水源の森と兵庫県宍粟市千種町鷹巣の  
調査報告







# 水源の森

置塩ひかる・李運河・水川千代・日高ちひろ

## 1. 調査概要

2018年10月14日、教員2名、卒業生1名、学部生4名、大学院生2名の計9名で山門水源の森を訪ねた。昼食後、藤本先生による山門水源の森に関する講義が行われた。「この芽はどのように発芽するでしょう？」というクイズから始まったその講義は端的に言ってとても面白かった。

藤本先生が山門水源の森に関わることになった経緯、この森はどんな位置にあり、その位置によって豊富な植生が生まれているかということ、そしてこのように魅力的な森をどう守って行くのか。藤本先生のとてもユニークで人を惹きつける語り口に、私はどんどん話に夢中になった。それと同時に、中々補助金を受けられないこと、後継者不足に悩むこと、鹿の大量発生や外来種の増加によって植生が乱れているが、その保護をする人手が不足していること…など様々な厳しい現状も目の当たりにした。1時間ほどの講義が終了し、藤本先生の詳しい案内のもと、皆で実際に山を歩いた。歩いてみると、見たことのないようなキノコや植物などを発見し、気持ちが高ぶった。

やはり、実際に森を歩くことは気持ちの良いものだ。それだけでなく、森を訪れた人にチップを運んでもらえるような看板が置いてあったりと、人手不足の中でも工夫を凝らして保護に励まれている様子を伺い知ることができた。森の散策自体は時間の都合上、1時間ほどで終了したが、得るものは多かった。

## 2. 水源の森紹介

滋賀県北部長浜市西浅井町にある山門水源の森は、日本海、太平洋、瀬戸内海それぞれから近い距離にあるため、様々な気候が入り乱れている。例えば、日本海側に近いために冬は北陸型の気候により2m近くも雪が降る年もあるくらいだが、太平洋・瀬戸内海からも近いために盆地型の地形で夏になると高温多湿となる。このような気候を反映して、山門水源の森には寒地性と暖地性の植物が多様な植生を作っている。また、約4万年前に地震による断層活動で出来たとされる湿原には、氷河期から生きるミツガシワなどの植物があり、貴重な植物もある。その他にも、山門水源の森は琵琶湖へ水を供給しており、琵琶湖に生息する生物のためにも山門水源の森の保全は大切である。

## 3. 課題

しかし、そのような魅力的な森にも、問題は沢山ある。森を手入れする人員が圧倒的に不足していること。有給職員として迎え、常駐のスタッフにしようにも、その資金がない。そこで鹿が大量発生して生態ピラミッドが崩れていること。マニアが乱獲することによって貴重な昆虫などが山から姿を消していること。しかし、それも元を辿れば山を保護・監視する人が不足しているためなのである。

## 4. 解決策

私たちは水源の森の課題の解決策として、A「人手のいらない保護活動」とB「人手を集める」を考えた。まず、Aは現在水源の森で行われているもので、観光客の手を借りてチップ・木材の運搬、幹へのテープ、保護板巻などをしていくもので、観光客が気軽に保護活動に参加し、森林保護の手軽さを

実感することで水源の森保護に役立てることができる。次に、Bは①広める（森サロン）と②深める（森塾）に分かれる。まず、①では図のような様々な企画を通して観光客に水源の森の魅力を知ってもらうことを目標としている。イベントの景品制や友達紹介制度などを取り入れ、イベントに参加しやすいようにする。景品は、水源の森内や付近で使える水源通貨やオリジナル木製グッズなどを用意することが出来ると考える。次に、②は水銀通貨が支払われる有給制のアルバイトボランティアを集めたり、バックコースで森の保護について学べる森塾の参加者を募ったりするものである。修了証や水源通貨により参加者のモチベーション持続を図ることを目標としている。個々に注目するとやらなければならないことが多く大変に見えるが、これらのB①と②、そしてAが一つのサイクルになって循環していくというのが私たちの最終モデルである。まず、Aは水源の森を知ってもらう第一段階とし、作業内容を明確化させることで観光客に森林保護を身近に感じさせ、B①ではより多くの人にイベントに参加してもらい、B②ではそのイベント参加で得た楽しさを本格的な保護活動につなげるための制度を整える。さらに、ここでアルバイトボランティアとして働く会員をB①のイベントスタッフとして動員できることが考えられる。

## 5. 解決策の今後の検討事項

上記のようにイベントを行うと観光客が増えすぎてしまうことも考えられるが、その対策として、イベントの人数制限や、季節ごとや保護区域ごとのメンテナンスなどにより、制限する案が出た。しかし、まだまだ思考の余地がありそうである。

## 6. アンケート調査について

対象は水源の森を次世代に引き継ぐ会の会員であった。このアンケートは

会員の方々に会の方向性についての考えなどを聞き、森を次世代に引き継ぐために必要なことを見直すことを目的として行った。この結果、会員の方々の中で次世代に残したいことは、人の手の入った状態での自然、つまり、人と自然の共生のあるべき姿や保全活動の必要性を挙げる声が大きかった。引き継ぐためにはどうすればよいかという問に対しては、有給職員を雇うべきだとする意見が多い中で、それでは有給職員ばかりに負担がかかってしまうと懸念する声もあった。PR方法については、若者へのPR方法が分かっているならば苦勞しないという意見が多かった。ターゲットをしぼった宣伝や関連団体との連携など、ピンポイントで保全活動に興味をもち、関わってくれる人を見つけたいと多くの方が考えている印象だった。したがって、水源の森を次世代に引き継ぐためには、的を絞ったPRを通して会員数を広げつつ、水源の森ならではの魅力である人と自然の共生の場をより多くの人に実感してもらうことだと言える。

# 山門水源の森 ビジョン

人間学部2年 置塩ひかる・外国語学部2年 水川ちよ  
外国語学部2年 日高ちひろ・人間科学研究科1年 李運河

## 山門水源の森って？

- ・寒地性と暖地性の植物が存在する非常に豊かな植生
- ・大きな湿原による豊かな生態系
- ・かつては炭や薪を生産する里山
- ・「山門水源の森を次の世代へ引き継ぐ会」を中心とした盛んな保護活動



○課題：保護活動における人手不足

○解決方法：

A. 人手の足りない保護活動

- ・観光客の手を借る（チップ・木材の運搬、幹へのテープ・保護板巻き）

B. 人手を集める

作業の  
明確化

### ①広める(森サロン)

～イベント～

- ・写真コンテスト（年代別、季節別、対象別）
- ・写生大会
- ・みっけ！スタンプラリー
- ・水源の森創作料理バトル
- ・ウッドクラフト教室
- ・ちびっこピクニック
- ・鹿飼を囲む会
- ・ピチオ撮影会（出演者にはプレゼント）
- ・地方紙に掲載

～友達紹介制度～

<1段階>

- ・facebookでシェア&いいね！
- その場で木材グッズGET！&スタンプカードにもポイントが付く
- 貯まれば水源通貨に交換できる

<2段階>

- ・「〇〇さんの紹介で」
- 紹介した人もされた人も水源通貨GET！
- =水源通貨〇〇フォレでなんと鹿飼が半額に！
- 紹介した人数によって特典もレベルアップ

★景品提案：木材グッズ、水源の森写真コンテスト入賞者作品ポストカード、写生作品絵葉書、メールシロップ、押し花しおり

### ②深める

～アルボラ～（アルバイトボランティア）

- ・水源通貨による有給制

モチベーション  
持続性

～森塾～

- ・シリーズ全〇回（カテゴリ）
- ・料金（個別orパック）
- ・前回のふりかえり

成果の  
明確化

- ・修了証や資格

やりがい

イベントにおけるスタッフ

アルボラ・森塾の紹介  
＝観光客→ボランティア  
＝遊び→保護活動

★水源通貨とは、水源の森や地元の商店、道の駅等で使える地元通貨。ウッドクラフト作品や地元の特産物の購入、イベントへの参加などに使うことができ、地域の経済活性化や保護活動資金の確保、リピーターの促進などが期待される。

○検討事項：観光客が増えすぎることへの対策

- ・イベントの人数制限、計画的（季節ごと・部分ごと）なメンテナンス

○アンケート調査について

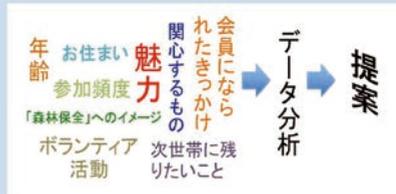
①調査対象：会員 と 地元の高校生

②調査目的：「山門水源の森を次の世代に引き継ぐ会」で行われている保全活動のより一層の推進と情報発信を試みたいと考える。そこで、今回は保全活動と宣伝の問題を中心に、よい保全活動の在り方や活動の持続性を探すことを目的としている。

③調査内容：右図

<謝辞>

本調査は、「山門水源の森を次の世代に引き継ぐ会」代表の藤本先生をはじめ、多くの方々のご協力のおかげで実施することができました。ここに感謝申し上げます。ありがとうございました。





## 山門水源の森への提言に対するコメント

山門水源の森を次の世代に引き継ぐ会 藤本秀弘

山門水源の森を次の世代に引き継ぐ会は、希有な山門水源の森の生物多様性を次の世代に引き継ぐための保全活動を行ってる。もともと薪炭林として活用されてきたこの森は、周期的な森林伐採の繰り返しによって生物多様性を維持してきた。しかしその人の関わりが無くなって60年余が経過し、加えてシカの食害の増大で多様性が減衰している。この状態を回復するためには、かつての人の関わりを復活することがもっとも重要なことである。しかし経済的視野からは、この森にかつてと同じ人の関わりを取り戻すことは出来ない。このような現状にあってもこの森の生物多様性を次の世代に引き継ぐことが私たち世代の責任だとの思いで日々活動を続けている。

この活動を継続するための課題には次のようなものがあるだろう。

1. 活動を継続するための人的資源
  - ①調査研究を継続するための人材育成
  - ②保全活動に参加する要員の確保
  - ③継続的活動を維持するための次世代の活動人材
2. 活動を継続するための経済的基盤の確立

このような課題をかかえた本会の活動実態を現地で確認し、次世代の代表でもある大阪大学の学生諸君が、問題解決のための幾つかの提案をしてくれている。これらの提案は、現在の若手の感覚から本会のかかえる課題を克服するためのヒントを提示してもらえた。このことによって本会も考え方修正しつつ実動につなげたいと思うし、彼らがさらに一歩踏み出し具体的に行動につなげてくれればとも考えている。



---

## たたらの里鷹巢

藤田彩花・D. Tserennadmid・中野裕介・立石亮伍

---

### 1. はじめに

森林に関する問題は想像以上に深刻だった。都市への人口集中が加速する中、世間では人手不足が叫ばれている。しかしながら、実際に問題を抱えるフィールドに足を踏み入れるとそんな単純な話でないことに気付かされた。森林関係者は人手不足を挙げるのはもちろん、森林に対する評価・価値の低下さらには彼らの思惑とは反れた世間の価値観を取り上げた。驚きだったのは割り箸を積極的に活用してほしいとか、森林の境界区分が思ったよりてこずることなどだった。これらの話を聞くと何とかしなければならぬという思いは湧いてくるのだが、いざ手を付けようとすると非常に視野の狭い、今日明日のための策になってしまう。これを回避するために、我々グループは歴史的な視点に注目し森を長期的な視点で捉えるとどのようになるか考えた。

森を経済的な視点のみで語らず、その他の価値を見出そうというのである。そこで我々はこの意識を強く保つために、森林に対する長期的な視点を“森の時間”、短期的な視点を“人の時間”と呼ぶことにする。樹齢数百年の木が考えることと寿命百年にも満たない人間が考えることと捉えてもらえればよい。なぜ長期的に考えるのかというと、我々の先生から「なぜ樹齢数百年の木を見ると人は感動するのか」という視点を頂いたからである。この問いに関して、我々は頭をつき合わせて考えを練ったが、明確な回答を導くには至らなかった。しかし、この発想が影響したのは間違いない。

## 2. 森・人の時間で考えてみよう

宍粟市の歴史を踏まえて、我々は3つの時代区分を設定した。戦国時代、たたら時代、戦後時代。たたら時代とは宍粟市の産業である“たたら製鉄”が盛んだった時代のことである。これら3つの時代には森林開発が盛んだったという共通点が見られる。

それでは最初に戦国時代から見ていこう。戦国時代に木材の需要が高かったのは何故だろう？戦に関わるものと言えば、兵糧、城、武具などが挙げられる。これらのほかに仏教が盛んであったために、寺の建立や仏像にも木材が使われていた。さらに、戦とは直接関係しない農民たちは薪炭材を生活に利用していた。ここに木材需要が高かったその理由が見出せる。

それでは人の時間、森の時間でそれぞれどういうことが言えるのか考えていこう。先にみたように、人々の生活は階級に依らず木材にかなり依存していた。木材が取れば生活の安定につながっていたのである。つまり、人の時間では、森は生活の安定をもたらすためのものだったと言える。逆に森の時間ではどうか、生活の安定に影響する木材、これらを確保するために人々は争いを頻発するようになった。盗伐が繰り返され、管理するに至らない森が増える。力のある武将たちの境界の山などは特に被害を受けたと想定できる。生活に直接結びつく木材を取るなどは言えないが、荒れることを厭わない争いの時代、この時代において森の時間では、開発や盗伐が進み、あらゆる木を切られてしまうことで、神聖で歴史の長い木が育たないようにになってしまい、歴史的価値を喪失したということになる。

次にたたら時代の話をしよう。宍粟市の山を切り開いて行われたのが「たたら製鉄」であり、ここで作られた鉄は隣の岡山県東部の備前に出荷されることが多かった。それは、刀剣の原材料となったからである。刀剣作りが盛んだった備前と製鉄技術が優れていた宍粟が隣にあったのも必然かもしれない。明治頃に開国に伴い進化した製鉄技術が輸入されるまで、たたら製鉄は宍粟市の主な産業になっていた。全国からの需要が途絶えなかったため、宍

粟市の産業は結果的にこれに傾倒することとなった。農業に従事する村の者たちも、たたらばでの仕事を大切な収入源としていた。今より気象予報や獣害対策が未熟だったこともあり、安定したたたらば製鉄の収入（農民にとっては副収入）は農民が安定した生活をすることに直結していた。以上から、この時代の人の時間は、森は貴重な収入源であり、また生活の糧になるものであった。しかしながら、森の時間ではこれを肯定することはできない。山の開発に伴う土砂崩れなどで森が荒れる他、たたら製鉄の都合上、7年周期で別の森を開発して炭材料を調達するため、歴史の浅い森が多くなってしまった。

次に戦後について述べる。戦後において、森は急ピッチで進められる住宅建設のための木材入手場と化した。戦火で数多く失われた家を建築すべく森林の伐採がかつてないスピードで進んだ。人の時間では国全体が豊富な森を有していたおかげで、戦後の衣食住、その住の部分での回復は敗戦国らしくならぬ速度で行われていった。この部分において、森は非常に有益なものであったと言える。

しかしながら、森の時間では歴史上類を見ないほどの不利益を被った。政府は住宅増設の速さに追いつくために、成長が早く使い勝手の良い杉を植えることを勧めた。これによって、現在では花粉症の患者がかなり目立つ他、杉に統一された森では自然の猛威に耐えうることができず、土砂崩れや山崩れなどを発生するようになった。森の木をある種に統一すると根の張り方に違いがなく一定の負荷をかけると崩壊してしまうが故のことである。さらに、日本は緯度に幅があり、国の位置による四季折々の自然の多様性を有するが、それも杉の大規模な植林によって失われ、住宅増設以外の魅力を森に見出す時に見出される価値が一つ喪失した。宍粟市も例外ではないのだが、住宅増設のために外国材を無関税で輸入し、価格競争が激化を極めたことで、良質な宍粟市他、日本中の国有林の需要が低下したためにその価値が下落し、ひいては木材の利益率の低下を引き起こした。

### 3. 鷹巣への提案

以上、人の時間と森の時間に分けて森を観察すると、各時代において、人の時間では森は有益なものであったが森の時間では人に不利益なものであったと捉えることができる。各時代、その時代に生きる人たちが目先の利益に捉われ、長期的な利益を損ねることはそうせざるを得なかったとはいえ、考える葦である人間の理知的な行動とは言い難い。我々は森を短期的に人の利益に役立てるものにするよりも、より長期的に人に利益を及ぼすものにするにはどういう策があるかを検討した。つまり、森の時間の視点から森の価値を上げるにはどうしたらよいかを検討した。現在の日本の森はその価値を一般には認められておらず、木材として販売するにも苦戦を強いられている。一方で森の価値が認知されていない影響で管理体制も整っていない。このような時期であるがゆえ、我々は今を森と人を育て、森の多様性を復活させる時期だと捉えた。

以上を踏まえ、我々が提案することは2つに分けられる。①人を支える森を育てる ②森を愛する人を育てるである。まず①だが、杉が檜などを抑え、多くを占める森を昔のような多様性ある森にするため、杉以外の植林を進めることである。また、その多様性を将来的に有する森の管理体制の充実化である。しかしながら、この提案には問題がある。それは、そもそも人手不足だという前提を上げておきながら、多様化を進める人材、森の管理をする人材を確保できるのかということである。これに答えるべく、我々は提案②を行うのである。森を愛する人を育てる。①を踏まえたうえで、これが今回の我々グループの成果物である。①の人手はこの②で行われた教育の先に存在する人たちが担うものとなる。

それでは以下に示していきたい。まず、我々は森の時間、つまり長期的な価値基準を森に見出すために提案を行うとしている。短期的な価値基準を見出すならば、森を木材と同視し、経済的な利益を上げる提案を行っていただろう。しかし、②提案では人を育てるにあたり、森=木材という経済的な思

考のみを教育するのではなく、森の歴史的価値や生物多様性の価値が何たるかをも教えることを目的とする。それでは、どう教えればよいだろうか？現在の日本の受験教育において、教育とは受動的で知識を溜めこむものが多い。しかし、そのような教育を受けている学生、特に森も知らないような都会の学生にとってはただ森の現状を教えるだけでは自主的に①の人手になろうとする人はあまり生まれまいだろう。そこで、宍粟市他で森の危機を感じている人たち（以下森の先生）に任せたいことがある。それが、出張授業である。勉学に励む学生が自主的に動くには、実感と動機が必要になる。その実感を「森の先生」が与えることは十分に可能であると考え。なぜなら森の先生が抱える不安や怒りなどは知識という上辺の刺激を超えて、学生たちの心に響くからである。理屈ではないところにまで届くからである。知識を伝える時にそれを印象付ける一つの方法として、熱意・本心を持って教えることが挙げられると我々は考えた。動機に関しては何でもよい。森の災害、獣害、動物保護、木の製品、歴史、生活など、森の問題を考えるきっかけは学生それぞれが心に響いたことなら何でもよい。実感・動機、この二つを兼ね備えた学生はきっと行動を起こしてくれると信じている。

彼らには将来的に森の問題を考える当事者、ひいてはリーダーになってもらいたい。その点で言えば、官僚や国の機関に従事することになる都会の進学校を出張授業の対象にした方が良好だろう。これは例だが、奈良で最も賢いとされる東大寺学園中学・高等学校ではこのような教育は全くなかった。進学校では受験に受かる為の勉強がほとんどを占めると言っても良好だろう。これが森林の管理者不足の理由になっていることは確実だ。そして、我々の提案はこれだけに留まらない。学生だけに教育をするのか？森を愛するのは学生だけでいいのか？—そうではない。大人を対象にした教育も行うのが良い。ここには森の多様性を大切に思い、多様な人材を育てたい思いが並立している。大人に対しては家や家具に使える国産材の質の良さを伝える。彼らには宍粟市他の自然に対して懸念点を抱えているところへの見学ツアーを用意する。学校の教育のように大人誰しもが一堂に会する場所はないので、

まず自然を愛する思いがあふれる SNS やドラマや映画、TV といった媒体から動機を得た大人に対しての見学ツアーは彼らに実感を伴ってもらうには有効だと考える。見学ツアーに関しては学生に対しても行う。見学ツアーのメリットとしては観光のようにみだりに人を集めず、森が荒らされる本末転倒的なことが起きないことである。見学ツアーは学生に対しても有効だ。なぜなら、彼らは自然に対しての知識が大人に比べて一層万全ではなく、凝り固まった偏見などを持ち合わせていない場合がほとんどであるからだ。

#### 4. おわりに

以上をもって我々の提案を終える。森の時間の視点から森の価値を上げるための方法を考えたわけだが、出張授業や見学ツアーなど、宍粟市や他の森の管理を行う人だけでは人手不足に陥るかもしれない。その時は、フィールドスタディを行い、森の問題に実感と動機を得た大学生もこれに参加させると良い。我々も喜んでこれに加担するだろう。

# 森の時間から考える宍粟市の森の未来

~ the Future of Shiso ~

Presented by Tatfishi Ryogo, Nakano Yusuke, Nadia, Fujita Avaka

2018.1.26 宍粟市への回廊Ⅱ 森林経営

の時間ではなく、森の時間から考えました。

## 宍粟市の森の現在 (いま)

- 安撫な外国材による 激しい価格競争
- 良質な宍粟市の 木材の利益率低下

## 森の時間の視点から 将来の森の価値を上げるには？

- 其一、人を支える森を育てる 多様性のある植林、森の管理
- 其二、森を愛する人を育てる 出張授業、見学ツアー

**イ 戦国時代の森林開墾**  
 新炭村による生活の安定  
 木材を巡る争い、盗伐

**ロ たたらばでの鉄山開墾**  
 副収入の増加  
 山の開墾による土砂崩れ

**ハ 戦後の森林伐採**  
 家屋不足の解消  
 花粉症・獣害・土砂崩れ

● 戦国時代 (人の時間)  
 ● 戦後時代 (人の時間)  
 ● 長期的視点 (人の時間)

歴史から見えてくる 森の時間の視点の重要性

Thank you, Mr. Fujiwara and Shiso!



## 宍粟市鷹巣現地調査後の発表へのコメント

調査地コーディネーター兼講師 藤原 誠

### はじめに

「自分は何のために、どう生きるか。」これは誰もが考えることである。大学在学中に専門性を高める一方で、現在の社会状況を知り、自身の価値観や立ち位置、社会貢献できる分野を把握して進路を決意していくことが重要である。変化の激しいこれからの社会に対応するため、ゆとり教育でも詰込教育でもなく、「知・徳・体」のバランスのとれた「生きる力」を身につけること、中学高校では基礎的な知識の習得に加えて、「思考力・判断力・表現力」などを養成する必要があるとされている。2006年、経済産業省の有識者研究会は、「社会人基礎力」を高める教育を大学に提言した。「社会人基礎力」とは、「前に踏み出す力、考え抜く力、チームで働く力」に3分類される12の能力、いわば「生きる力」の大学版である。日本の未来を創造する社会人として求められるのは知識の量だけではなく、思考力・論理展開力・表現力などである。



この講座で現地調査を重ね、現地の声を聴いて考察し、まとめて表現するという授業は、一人一人の力を大きく向上させるものであり、将来を積極的に生きる力を育む意義深い授業であると認識し、宍粟市での調査内容の充実に努めた。

## 森の産物と生活

日本列島のほぼ中間、標準時子午線のやや西 東中国山地に位置する宍粟市の森林を題材として、「森林と人との関わりの変遷」を調査しながら気づき、体感し、日本社会における森林環境の問題点を見つめて考察し、未来を創造する授業を設定した。

人が野山で狩猟生活をしていた頃から、木材で住居や社寺を造るようになった頃、森林は貴重な資源を産出し、森とともに生活があったといえる。森は生きる糧を得るところであったことが再確認できた。今回の調査では、日本人が使ってきた鉄についても森からの産物であることを含めた。和鉄・玉鋼生産は山林の真砂土に含まれる砂鉄と大量の木炭を原料とする。その採取やたたら製鉄の現場を調査し、郷土史に詳しい方から聞き取りをすることができた。玉鋼となった「千種鉄」は訪問した製鉄所跡から全国に販路が続いていた。炭や砂鉄を製鉄所まで集めてきた距離、森林環境、砂鉄の採取方法、砂鉄を溶かす方法などの説明を受けたが、短時間の取材であり、未知が



あることと思われる。日本の鉄づくりは山砂鉄と海砂鉄を原料としてきたが、各地の産地にはまだまだ多量の砂鉄が残されている。その一つを知ったのでこれからの関心課題の一つとして興味を継続していただきたい。

明治初期に輸入鉄鉱石を原料とする製鉄が始まり、西日本を中心とした砂鉄製鉄が終わりとなる頃から昭和の太平洋戦争後にかけて、杉や桧を中心とした人工林化植林作業が奨励され、拡大造林がすすめられた。今回、調査に入った千種町でも70%が人工林であり、その当時、「森が育って木材が売れる頃には、その売り上げで村が運営でき、無税村として名を馳せる。」とまで言われ、住民の胸は大きな期待感であふれていたのである。

この政府主導の拡大造林は80年、60年を経た現在、木材利用の変化により放置され、森林環境を悪化させている。災害の元凶ともなり、政策の失敗とも言われ、その対策が緊急の課題となっている。今回の調査は日本における大きな環境問題の一つに気づく機会となった。木材（国産材）が使われにくく、活用が減少している原因、物理的・制度的・精神的な原因の追及と対策についてより深く追求しなければならない。

現在、進められている方策として、木材資源の多目的利用 材質改善加工 販路の拡大 木材の良さの啓発 林業後継者の養成 森林伐採の補助金制度 境界明確化と山林地籍の作成 防災林整備 森林緑税の運用 森林環境税の運用等 がある。

森林を守っていく一方で森林から価値を創ることが求められているが、地方自治の主導者である宍粟市長福元昌三氏は「森林から始まる地域創成」をテーマに、地域がかかえる多くの課題に立ち向かう意志を表明されて行政を推進されている。その真意を直接聞き、対談することも調査研究を深めるうえで必要なことであると考えます。

現地調査の後、自ら「森林王国」と表明して久しい宍粟市のこれからのために次の2点の提案ができた。

ア 森を観光資源に活かす。

イ 木材の地産地消をすすめ、外部の依存から脱却しつつ、外の資金を獲得する。

この二つの提案であったが、さらなる提案を求めたいと思う。それは、木工所で感じたような生活の中に日本の木材や工芸品を取り入れるという文化。プリント柄ではなく本物指向のこだわりを広めるきっかけづくり、マスコミの利用等であり、日本人が爆発的に日本の木材を使い始める、それがトレンドになるような仕掛け、身近な生活に利用できるような仕組み作りが必要なのである。

今回の調査で終わりではない。森林の現状を日本社会の課題のひとつとして気づいたところであり、ここからスタート。「ではどうする」という気持ちで、ここを入り口として関心を高め、暮らしの中に森林の恵みを取り入れることを意識しながら、行政の対策、社会の流行や人々の価値観の変化、商品の変化、マスコミ報道にも注視し、これからの日々を過ごしていただきたいと願う。



## 地方創成と民意

日本社会のかつて無い変化の中、今、地方は悩み苦しみの中にある。それは、人口減少、地域収支の赤字、事業所数の減少、自治組織の人手不足、後継者不在、地域福祉の低下、地域文化・生活文化伝承の不安などであり、それらが複合的に田舎と言われる地域を襲い、私の愛する田舎は、今「危機感」に包まれている。すべての原因が「人口流出、少子化」にあり、全国各地で対策が実践されているが、その原因を明確に分析し、対策メニューを作成し、できることからコツコツと地域おこし活動を重ねることしか光明を見いだす道はないと考える。

多くの犠牲者を出した太平洋戦争の後、残された人々の苦労と努力により、団塊の世代が育ち、地方にも人があふれて活気づいた。食料確保のために農地の開拓が進む一方、高度成長の需要により、工業地帯・都市部への集団就職など、人口移動が急激にすすんだ。地方の人口減少とその影響が危惧され、政府が手当てしたのが1970年の「過疎地域対策緊急措置法」である。10年間の時限立法であり、10年ごとに、過疎地域振興、活性化、自立支援、自立促進と名称を変えて、過疎地域の進む方向が中央から全国に示されたのである。

それが、民意を反映した結果のものか、一部の有識者のビジョンによるものなのかの確認が必要であるが、住民の悩み苦しみを救う条項であるのかどうか、詳細を知る必要がある。住民の精神状態に期待する条項はデリケートに施行されるべきであり、法律で決まっているからとその文言を優先して、先走った枠組みに住民を誘導するには無理がある。自立支援はまだ良いとして、自立する意志が整っていないところへ、自立促進といわれると住民主体の活動が停止してしまう恐れがある。自立支援、自立促進と名称が変えられる頃に、また、そのことについて自治体で推進計画が議論される頃に地域住民が参加し、住民にその意識が醸成されたのか。法律の文言だけでなく、そ

の裏に意図されている「地方を救う」という法律の任務が深く理解され、地方自治体の幹部や職員が趣旨を理解して、分かり易く住民に伝えられたか。日々勤務多忙な中堅世代、若手世代にも知らせ、地方を守るという観点で行政がすすめられてきたのか、住民の意識が高められたのかという点でも注視していかなければならない。私の回りでも「住民の参画と協働」がいつのまにか「自立促進」になっていて、住民の意識が追いつかない状況を感じる時がある。

市町担当者が法律条例の文言を頼りに民意を動かそうとすると大きなまちがいであり、住民の心は動かず、地域活動はマイナスに転じてしまうであろう。もちろん行政担当者の中にも民意を良く理解し、住民に寄り添い、住民と共に苦しみ、提案し、地域課題に対決していこうとする意欲を備えた方もある。一方で、壁や制御板を示して提案がなかったり、断片的なかかわりを繰り返して放置したりする行政担当者には住民の期待が集まらないのは確かである

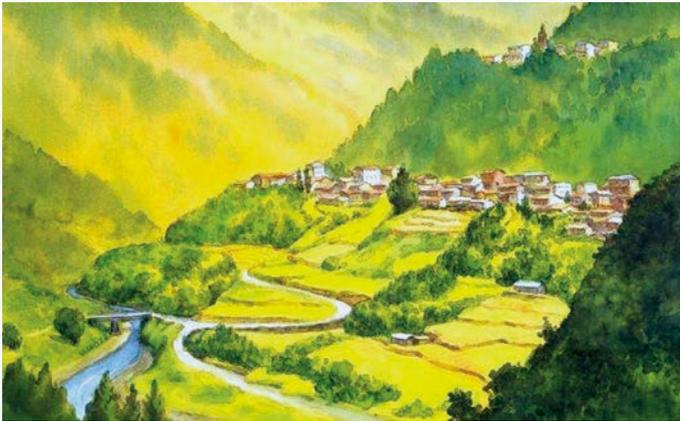
森林環境の問題は私たちの社会に多々ある課題の一つであり、現在、地方が抱える多くの課題を少しでも解消していくためには、聡明な知恵と多大な努力が求められるのである。





# 外部篇

フィールドスタディの醍醐味と可能性







---

## 「学びの場」の舞台裏

### —大学とフィールドをつなぐ人びと

阿部朋恒

---

継続は力なりということわざがある。受験や大学での勉強にせよ、一人前の仕事ができるまでの下積みにもせよ、こと学びにかけてこの言葉は真実に近いらしい。モンゴルと雲南で行われてきたフィールドスタディもまた、現地とのつながりを大切にしながら回を重ねるなかで、学びの場としての深化をみてきたものだと感じる。

スチンプ先生と上須道徳先生が実施されてこられたフィールドスタディのうち、私は「雲南班」の水先案内人として三度にわたって同道させていただいてきた。フィールドスタディにはじめて同行させていただいた2014年当時、私は雲南省南部のハニ族村落に住み込んでフィールドワークを行っていたさなかであった。諸事あって数日遅れての途中参加となったため、一行はすでにタイ族が暮らす村での調査を一区切りさせたところであった。合流してすぐ、雲南でのフィールドスタディを一貫して応援してくださっている普洱学院の先生方を前にした学生たちの成果発表会があったのだが、その出来栄えには心底驚かされてしまった。しっかりと村の人びととの交流を行い、現地に関心が寄せられている課題—例えばゴムやバナナなどの連作による土壌の消耗など—を把握し、さらにこれをいかに乗り越えていくべきかといった方策にまで踏み込んだ発表になっていたからである。私自身はそれまで数年間を調査に費やしてようやく現地の感覚が身に着いてきたと感じ始めていたところだったため、フィールドスタディを機に学生たちには雲南のすばらしさの一端だけでも体験してもらえればこれ幸い、と高をくくっていたところがあったのかもしれない。たった数日間のうちに見事な調査が行われていたことに、私はただ哑然とするばかりだった。

とはいえ、その後数度にわたって雲南でのプログラムに同行し、また大阪での事前準備授業などにも参加させていただくなかで、ようやくそのカラクリが分かってきた気がしている。種明かしをしてしまえば、労を厭わずに学生たちを迎え入れ、フィールドスタディの成功を喜んでくれる現地の人たちがいてくれたからこそ、学生にとって理想的な学びの場と時間が成り立っていたのである。

本報告「はじめに」で詳しく述べられているように、スチンプ先生と雲南の出会いには十年以上も前にさかのぼり、省内の自然保護区や大学、そして毎年訪問で足跡を残してきた各地域で数々の出会いが重ねられてきた。雲南でのフィールドスタディは一朝一夕に始められたのではなく、スチンプ先生が長い時間をかけて培ってこられた信頼を支えとしてようやく実現したものである。とりわけ毎回われわれを暖かく迎えてくださる普洱学院の于干千副校長と陳勇、左永平をはじめとする先生方との間には、年月の下敷きがあってはじめて築かれる友情があると感じる。損得を抜きにして惜しみない助力を与えてくださる彼らの存在がなければ、安心して若い学生たちを「不良にしていく」環境を整えることは難しいだろう。

さらに、いまではフィールドスタディそのものが、大阪と雲南をつなぐ輪をさらに大きく堅く育む原動力になってきている。たとえば、先に述べた普洱学院での成果発表会では、私だけでなく先方の先生方も学生たちの行動力と洞察力に感動しておられ、質疑では真剣な議論が繰り広げられた。翌年以降はさらに大規模な発表会が行われるようになったのだが、これは学生たちの頑張りが普洱学院の先生方に与えた感動が結実したものといっていよう。本報告書の雲南篇に寄せられた松脂工場およびコーヒー栽培農場との協働にもとづく報告もまた出発点をたどれば、それまでのフィールドスタディのなかで得た半ば偶然の出会いを大切に、何か一緒にやってみたくてくれる関係にまで発展させてきたからこそ実現したものである。遠方からやってきたお客さんとして迎えられるだけでなく、地域の将来をともに考える相手として認められ、求められる経験は、間違いなく学生たちの潜在的な

力を引き出すきっかけとなっていると思う。

フィールドスタディとしてのそうした学びの場は、足繁くフィールドに通い、飽くことなく学生たちを見守り続けてきたスチンプ先生と上須先生を中心に、期待に応じてバトンをつないできた歴代の参加者、そしてそこに心を寄せてくれる現地の人たちの手によって少しずつ築かれたものである。かつてそこにかかわり、そして今後もかかわり続けたいという人びとが集まってできた「雲南モンゴル会」は、現在70名を超える大所帯となっている。元学生を中心にこれだけ多くの支持を集めるこのフィールドスタディは、これからもさらなる深化を遂げつつ、日本と中国、モンゴルをつないでいくに違いない。

フィールドには、万卷の書物を紐解いて知識を集めるだけでも、人々の語りを漏らさず収集するだけでもなく、地域の人たちとともに何ができるかを考えることで得られる学びがある。このフィールドスタディに参加させたいただくなかで、わたしはそう考えるようになった。本書を手にとった方にも、各報告を読みながらその是非を問うてみていただきたい。



---

## フィールドスタディの味わい深さ

岸本紗也加

---

私は現在、京都の上賀茂にある総合地球環境学研究所（略称、地球研）で環境教育事業を担当している。地球研に勤める前は、大阪大学の工学研究科で働き、さらにその前は同大学の人間科学研究科で国際協力学を専攻していた。大学院の授業で思沁夫先生、上須道德先生に出会い、大阪大学を離れた現在でも先生方と交流させていただき、この度はモンゴルと中国のフィールドスタディ参加が実現した。ここでは参加して思ったこと、感じたことを自由に書かせていただく。いただいたお題「フィールドスタディの醍醐味と可能性」について、最もリアルにお伝えできると思うからである。

### 出発に向けて

フィールドスタディは出発前の事前学習に始まる。担当教員のレクチャーを受け、参加学生同士で情報や資料の収集、整理、分析をおこなう。フィールドスタディは海外旅行、観光ではない。事前学習では個人ではなく、チームとして行動し、謙虚に学び合う姿勢と態度が少しずつ育まれる。過去の参加者だったと思うが、ある人が笑みを浮かべて懐かしそうに言っていた。「まるで軍隊みたいだったな」

ある程度の緊張感を持って学生が参加できるよう、彼らは出発前に指導を受ける。例えば、担当教員は次のように説明する（あるいは説明していた、と私は記憶している）。

「中途半端な気持ちは一切禁物である。フィールドスタディが実施、継続できるのは、これまでにフィールドスタディに関わったすべての人間が現地の

人びとと良好な信頼関係を構築し、維持してきたからであり、フィールドスタディが現地にとって意味あることとして理解されているからである。当然、これまでの関係や状況を損なう行為や態度は許されない。参加者は先輩の調査・研究のバトン（成果）を引き継ぎ、後輩につなぐ覚悟と責任を背負うのだ！」フィールド調査地の勉強をし、参加する覚悟と責任を背負うことができ、ようやく学生の「入隊」（出発準備）は完了する。

## フィールド（現地で／に／と）スタディ（学ぶ）

フィールドスタディのテーマは国・地域と実施年によって異なるが、内容・目標はおおむね共通している。現地の人びとと協力し合い、ある現状や課題を調査し、解決を試みたり、改善策を考える、またフィールド地域と私たちがどう関わるか考えるのである。そう考えると、フィールドスタディは国際協力と似ているようで違っており、どちらかというとい国際協働に近い。

国際協力は「協力する側」と「協力される側」という立場や状況が明確に分かれており、協力する立場にある者とその行為が注目されがちであるように思う。例えば、私が大学院で国際協力学を学んでいたときに無意識のうちに抱いていた発展途上国を「助けてあげる」という感覚がそうである。

一方、国際協働は助け合い、学び合いである。助け合う意思や行為とともに、人びとがお互いに学び合う。助け合い、学び合う人びとはさまざまであり、限定されないため、国際協働は国境をみえなくする。国境が曖昧になると、日本から来た学生が現地の人びとから学ぶだけでなく、現地の人びとが参加する学生たちから学ぶようになる。チーム内の境界線も消えてゆき、引率教員と学生同士でも学び合うようになる。フィールドスタディでは学年（あるいは年齢）、専門、興味関心の異なる人びとが現地の人びとも含めてひとつのチームとして、ある課題の解決・改善や目標の達成に向けて毎日ともに行動することになるため、助け合い、学び合う状態は持続、強化されてゆく。国際協働はフィールドスタディの鍵理念と言えるかもしれない。（フィールド

スタディをするとき、思沁夫先生は国際協働という言葉をよく用いている。)

私が参加したフィールドスタディはこの助け合い、学び合いの体制がよく整っていて、非常にうまく機能していた。学生たちも安心して現地調査に挑めたのではないだろうか。例えば、担当教員は現地語に精通しているため、言語に関してあまり心配しなくてもよい（しかし、挨拶やお礼の言葉など、現地で必ず使うであろう基本フレーズは覚えておくのが望ましい。）また、自分が何者で何をしに来たのか、現地の人にいちいち丁寧に説明する必要もない。（しかし、常に意識しておくことは重要。）調査スケジュールもほとんど決まっている。ただし、スケジュールがあるということは、言い換えれば誰かが立てたということである。準備・コーディネートする先生たちが手間や時間をかけて計画しているのを忘れてはならない。それでも現地の方の都合で急きょ予定変更というのもしばしば発生する。このとき残念な気持ちになってしまいそうなのだが、なぜ変更になったのか考えることもフィールドの人、社会、文化なりを学ぶ絶好のチャンスになる。フィールドに人びとがいて、そこに暮らしがある。彼らは調査されるために生きているのではないからだ。

## ふりかえり

フィールドスタディ期間中、一日の活動を終わると、必ずすることがある。それは、ふりかえりである。面倒そうだが実は違う。ふりかえりは、楽しい。飲み会みたいなのである。実際におつまみもあり、モンゴルではウォッカ、中国ではビールや白酒などを飲む。（もちろんほどほどにだ。）場所はレストラン、学生の宿泊部屋、宿泊施設の共用リビングが多い。ここでほぼ毎晩、今日一日でみたこと、感じたことをぺちやくちゃおしゃべりしながら、ちびちび飲みながら共有し合う。自分が忘れてしまったことを思い出せるし、調査で見逃したり、聞き逃したり、意味が分からなかったことを周囲の助けを借りて理解したり、再確認することが楽しみながらできる。

フィールドスタディの実施期間はだいたい1週間から10日間である。短いようで、実は長い。出発前の準備のほか、帰国後に学びを発信する機会、つまり発表会や報告書出版があり、ふりかえりが繰り返し行われるからである。大学周辺で飲みながらふりかえりをすることもある。(もちろんほどほどにだ。) その場で出た意見やアイデアなどももとにして論文が書かれ、成果物が仕上がり、現地に還元される。

## 世界とじぶん

ふりかえりは報告書の完成後も続く(と私は思っている)。国際協働のかたちをとるフィールドスタディは、国境や人と人を知らないうちに分け隔てている境界線をみえなくすることは既に述べた。そのときどうなるかと言うと、きっとゾクッとするはずである。地域の資源や人びとの労働を犠牲にして、便利で快適な暮らしが成り立っているのではないか。そんな社会、生き方はおかしい。おかしいはずなのに、ただなんとなく受け入れていた/いる自分がいる。それがとても恐ろしく感じられるのである。

モンゴルの鉱山開発(これは過去のフィールドスタディで扱ったテーマである)、中国雲南省のゴムと松茸の生産、私の使っている携帯電話、ネックレス、輪ゴム、(私はめったに食べることができないが)松茸。これらは私の暮らしと無縁ではない。携帯電話、ネックレス、輪ゴムの原材料を獲得、松茸を生産、収穫する現場の環境は決して快適とはいえないし、楽とも思えない。それでも、携帯電話が必要で、自分をもっときれいに見せるためにおしゃれもしたいし、食べものを保存したりするために輪ゴムがほしいし、秋には松茸ご飯を炊くなどしてちょっと贅沢もしたいと思ってしまう。しかし、私がこれらを求めることは、地域の環境と人びとを犠牲にすることにならないだろうか。

モンゴルの草原では重機が轟き、砂埃が舞い散るなか、断流してゆく川中で微小の砂金を探し出す。雲南省の森林の急斜面では、ぬかるんだ地面を歩

き、虫に刺されながらゴムになる樹液を回収する。身体は汗や泥や埃で汚れやすく、作業はときに危険を伴う。私はフィールドスタディでいずれの作業現場も訪れたが、私が経験したのは半日の見学であって、終日の労働ではない。(そう言えば、大学院生時代のモロッコでの単独フィールド調査もそうだった。外気温40度以上にもなる夏のある日の、アルガンの木の実拾いも、実割りも、核を石臼で挽く作業も、1日限りの体験にすぎなかった。)

## 未来を描く

では、生産する地域の環境と生産する側の人びとを犠牲にすることなく、彼らも、そして私のように消費する側の人間も幸せに暮らすにはどうすればよいのか。ここでひとつの入り口、可能性として、私はフィールドスタディがあると思う。フィールドスタディは参加者が現状を観察したり、現地の人びとにインタビューするなかで、現状に対する疑問や危機感をよりクリアに理解し、整理できると同時に、現地の人びとも参加し、「こんな未来でありたい」という理想や希望を募り、意見を共有し合い、一緒に考えることができるからである。

仕事柄、私は高校生を相手に職場を案内したり、環境問題に関する授業をおこなうことが多い。そこでよく耳にするのが、次の言葉。「研究所に行けば、答えがある。」「研究者に聞けば、答えがわかる。」地球環境にまつわるあらゆる問題を解決・改善するための手段や方法は研究所が知っている、研究者がわかっていると思っている/いたというのだ。同じように大阪大学では、「フィールドに行けば、答えがある」と思っていた学生も少なからずいるのではないだろうか。

今の地球と世界が置かれている状態をみると、さまざまな問題が確かにある。しかし、問題に対する「唯一絶対」あるいは「正しい」答えはないと思う。それでも「あるべき」、「相応しい」状態は考えられる。すなわち、答えはどこかの誰かが知っているのではなく、答えに相当する、ありたい未来を

描いて、その未来に向かって、考えたり、行動しなければならない。そのときに研究所で働く人たちなり、フィールドにいる人たちと力を合わせるのが重要になる。フィールドスタディで学生は、人間はどんなふう生きるのがいいんだろうか、どんな（自然だけでなく人間、社会も含む）環境が望ましいのか、対話を重視しながら考えることができる。また、途中うまくいかないこともあるかもしれないが、それでも「仲間」と助け合いながら、そのプロセスを「味わう」ことができる。

## 「有り難い」

いま地球が、世界が、持続不可能な状態にある。地球や人びとの様々な可能性があるべきなのに閉ざされていたり、選択肢が狭められてしまっている。（だから2030年達成を目指す、持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals、略称SDGs）がある。）このような世界でフィールドスタディに参加できる。それは本当に「有り難い」ことではないか。

私は修士学生のとき、一人でモロッコのある小さな村に入った。女性たちの収入および識字能力の獲得と生活向上について調査するためだった。そこでカウタールさん（当時、大学生）に出会った。カウタールさんは宿もなく困り果てていた私を興味津々な顔で眺めながら（どうやら村でアジア人に出会ったのは初めてだったようだ）、家に泊まってくださいと微笑んだ。のちに私の通訳、村の案内人も努めてくれた。彼女は（おそらく私の影響を受けて）日本留学を夢みていたが、経済的な理由や家族や周囲の意見もあって、あきらめざるを得なかった。本人は何度も泣いたそうである。現在は村近くの街、アガディールの学校でフランス語の先生をしている。

もうしばらくモロッコには行っていないが、今でも1年に数回、カウタールさんから近況を知らせるメールが届く。家族や生徒の写真も添えられている。

「さやか姉さん、あなたは外国を旅している。村にたった一人ですべてきて、調査、研究をした。世界のなかでも、ごくわずかな、一部の女性ができ

ること。それをあなたは実現している。いろんな国や地域を訪れて、あなたが見たこと、感じたことを私に教えてね。」

そうだ。今度はモロッコでフィールドスタディをしなければならない。



# 里山性昆虫相の多様性に関する実態調査 —大阪府能勢町をフィールドとして

高成壯磨

## 要旨

歴史的に里山利用が行われてきた大阪府能勢町をフィールドに、里山管理レベルの異なる3つの調査地において、樹液性昆虫・地上徘徊性昆虫・土壤生物を対象に種数と個体数を調査し、昆虫の多様性をそれぞれ比較した。その結果、能勢町の里山において人との関わりが大きい地域ほど昆虫の多様性が高いことが示唆された。

## 1. 研究の背景

### 1.1 地域概況

能勢町は大阪府の最北部に位置する農村である。(図1) 大阪大学豊中キャンパスから距離としては北に15kmほどの場所に位置し、車では国道173号線を通って30分強の所要時間で行くことができる。この地域では、キヌヒカリを中心とした稲作栽培が盛んで、山の斜面では棚田での稲作風景が広がっており、照葉樹林文化の北限とも言われている。

能勢の特産品は「三白三黒」として古くから知られている。三白は、「米・寒天・高野豆腐」、三黒は「栗・菊炭・黒牛」のことを示しており、冬には雪が積もるほどの寒い気候を生かした産業が盛んであった。初夏を迎えるころには、銀寄栗として有名なクリの花の香りが町じゅうに広がり、その白い花は里山の他の木々のから一目瞭然で区別することができる。(図2) また、この地域で植えられているクヌギから生産される炭は「池田炭」あるいは「能



図1 能勢町の位置



図2 能勢町の風景とクリの花



図3 能勢菊炭

勢菊炭」と呼ばれ、千利休が愛用していた茶の湯に使われる高級炭である。(図3)「菊炭」の由来は、その美しい断面にあり、燃え残った後の灰も菊花のような模様を保持しており、それが一瞬にして崩れ落ちてしまう様子は「わびさび」をよく表現している。

そして、これらの特産品に共通することは、いずれもクリやクヌギといった里山を利用して作られる産物であるということである。能勢町を含む地域一帯では、昔からの里地里山の付き合いが長く続いていたことを伺うことができる。

## 1.2 「生物多様性日本一のまち」

三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社が2016年末に発表したレポートによると、能勢町は「生物多様性に優れた自治体ランキング」において全国665自治体のうち同率1位にランクインしている。これは、生態系の豊かさを保持するポテンシャルが高いという評価であり、生物多様性保全の取り組みに積極的な自治体選ばれている

## 1.3 能勢町の課題

一方、社会的な側面に目を移すと、能勢町は「消滅可能性自治体」全国ワースト24位(2014年、日本創成会議)であるという評価も下されている。実際に、平成28年度の町の人口は10,799人であったが、ここ20年でピーク時の7割程度まで人口減少が進んでいる。また教育面では、2016年4月には

小・中学校の統合が行われ、2018年4月から能勢高校は豊中高校能勢分校になることが決まっている。

このような状況の中で、現地の方々からは「今となっては、里山はもう荒れてしまった」という声を多く聞く。調査地を選定するためにヒアリングを行っていた際にも「昔はたくさん昆虫がいたが、今はあまり見かけなくなった」という意見もあった。主要農産物であるクリは各家庭の裏山で栽培されているが、北摂地域の伝統的な「菊炭」を生産する炭焼き農家は能勢町内で一軒のみになってしまった。そのため、クヌギ林のかつてのような里山利用はほとんどなくなってしまい、これらの生業の変化、そして人口減少によって里山の維持管理は難しくなっているのが現状である。

## 2. 研究の目的と概要

このような状況のもとでは、里山の自然環境が荒廃し、結果として能勢の豊かな生物相も失われてしまっているのではないかと考えた。そこで、本研究では昆虫を調査対象とし、能勢町における生物多様性の実態を把握することを目指した。

研究にあたって、現在でも管理されている里山、かつて管理されていた里山、荒地状態の二次林、と管理レベルの異なる3つの調査地を選定し、それぞれの地域において、樹上・地上・地中の昆虫について種数と個体数をカウントすることで多様性の評価を行った。

## 3. 調査地について

調査地は図4に示した①中田尻、②上山辺、③宿野の地域に位置し、これらに25m四方の調査区を設けて、後述する4項目の調査を実施した。以下にそれぞれの調査地の特徴を述べる。

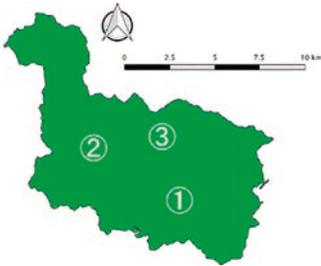


図4 調査地の位置



図5 中田尻調査地

### 3.1. 中田尻

この調査地は、下草刈りや植樹などの里山の管理が定期的に行われている。図5のように、地面はササでおおわれており、空間は開けていて地表に日光行き届いている。また、落ち葉などの地上の堆積物は少なかった。調査区内には9本のクヌギがあり、周囲はスギ林や伐採されたアベマキ林に囲まれていた。また、図5の写真中央に映っているクヌギは「台場クヌギ」と呼ばれ、北摂地域の里山特徴的なクヌギの容体である。このような樹木が形成される過程としては、ある程度の大きさにクヌギが成長したのち約1.5mの高さで幹を伐ると、そこからひこばえ（新芽）が複数生えてくる。これらのひこばえは炭の原料やしいたけのホダ木に利用するために7～10年おきに伐採されるが、この行為を何回も繰り返すと幹の部分のみが太くなり、それより上は比較的細い枝となるため、一般的な木のイメージとは異なるいびつな容姿となる。また、若い新芽は水分を良く吸い上げる一方で、それを支える根本の幹は古いままであるため、トウボクガの幼虫などにより幹の樹皮が傷付けられると、回復が追いつかずに樹液がよくしみ出し、樹液性の昆虫などが採餌のために集まるようになる。

### 3.2. 上山辺

この地域一帯では、かつては里山利用があったが30年ほど前から人の手が入らなくなったとのことであった。図6で示したように、足元は岩場で、全



図6 上山辺調査地



図7 宿野調査地

体的にじめじめしていて暗い環境である。地上には落ち葉が堆積し朽木が散乱していた。調査区内には7本のクヌギがあるが、その周辺にもクヌギを含めた雑木林が広がっている。

### 3.3. 宿野

宿野地域には、1960年代に「東洋一のキャンプ場」と銘打った大阪府立総合青少年野外活動センターが作られ、多くの観光客が来ていた時期もあった。その開発が行われたのはおよそ50年前であったが、その後は放置されて現在では荒地状態の二次林が広がっている。今回、調査地とした地区（図7）では、昭和60年の地籍調査ではアカマツが優勢とされているが、現在では雑木林となっていた。そして、二次林のため、クヌギの自生は見られず、他にも樹液を出している木は無かったため、地上と地中の生物のみ調査を実施した。

## 4. 調査方法とその結果

本研究で行った調査対象の生息域は図8のような概念図で表される。樹液に集まる昆虫に関しては、樹液を出す木が見られなかった宿野を除いた中田尻、上山辺の2つ

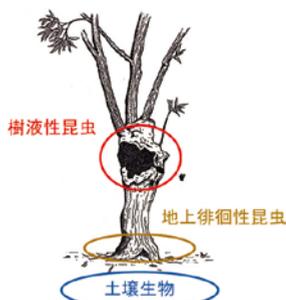


図8 調査対象の生息域  
※図は服部保氏講義資料より引用

の調査地で直接観察法とカメラトラップ法を用いて調べ、地上徘徊性昆虫はピットフォールトラップ法、土壌生物はツルグレン法によってそれぞれ調査を実施した。

#### 4.1 直接観察法

中田尻と上山辺では、図9のように樹液に集まっている昆虫を筆者が現地を訪れ直接観察し、種数・個体数を記録した。調査期間は7月11日～8月11日のうち9日間でのサンプリングを行った。



図9 樹液に集まる昆虫

結果は、日常的に人の手が加わっている中田尻において、カナブンやハナムグリといった樹液性昆虫が種数と個体数ともにより多く見られた。(グラフ1)

#### 4.2 カメラトラップ法

中田尻と上山辺において、最も盛んに樹液が出ている台場クヌギをそれぞれ2本ずつ選び、これらを調査木とした。そして、赤外線センサーにより動きを察知すると、30秒間の録画を開始する自動撮影カメラを樹液部が撮影できるように設置した。(図10) 撮影期間は2017年8月2日から9月8日までであり、図11のような回収した動画データは30秒の1カットを1サンプルとして集計し、直接観察法同様に、ビデオより判別できる昆虫の種数と個体数のカウントを行った。



図10 カメラトラップ設置の様子

結果は、中田尻においてカブトムシやカナブンが樹液を吸う姿がたくさん記録されていた。(グラフ2) 直接観察法と同じく、種数・個体数ともに中田



図 11 カメラトラップで撮影した動画の一部  
赤矢印で示したところに、カプトムシのオスが一匹、メスが二匹確認できる。

尻が上山辺を上回る傾向がみられた。また、この方法により、直接観察法では集めることができなかった夜間のデータを補完することができた。

#### 4.3 ピットフォールトラップ法

この調査は、エンマコガネ類に代表される糞虫やオサムシ類などの肉食昆虫といった地上徘徊性昆虫の調査が目的である。2017年8月3日より、調査地内の任意の2か所にプラスチックカップの口を地面と同じ高さに埋め、ピットフォールトラップとして図12のように設置し、同8月11日に回収した。

採集された昆虫は図13のように標本を作製し、種の同定を行った。その結果をまとめたものがグラフ3である。ツヤエンマコガネはどの地域でも40個



図 12 地表に設置した  
ピットフォールトラップ



図 13 採集された地上徘徊性昆虫

体ほど捕獲され、中田尻地域ではオサムシが多くみられた。

#### 4.4 ツルグレン法

土壤生物を調査するにあたって、「自然の豊かさ」評価（青木 1995）を参考にした。各調査地でおよそ 2L の腐植土を採集し、実験室において図 14 のようにツルグレン装置にかけ、土壤から出てきた生物の多様性を評価した。土壤生物の個体数が増える秋がツルグレン法による調査に適しているため、2017 年 11 月 20 日、28 日にサンプリングを行い、3 調査地 × 2 か所 × 2 日間の計 12 サンプルでデータを収集した。

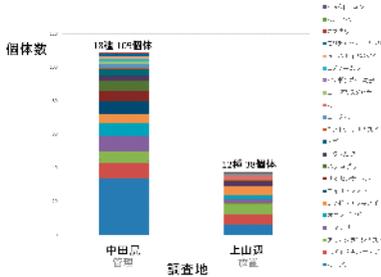
結果は、上山辺で多くのダニ類やトビムシ類（採集した個体の一例を図 15 に挙げた）が確認され、採取された生物の種数と個体数は上山辺が最も多く、追って中田尻、宿野という結果になった。（グラフ 4）



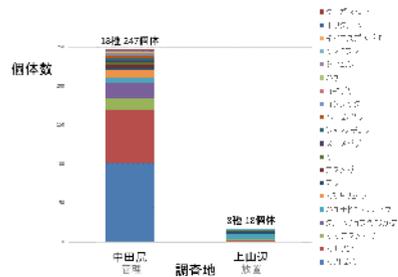
図 14 ツルグレン装置



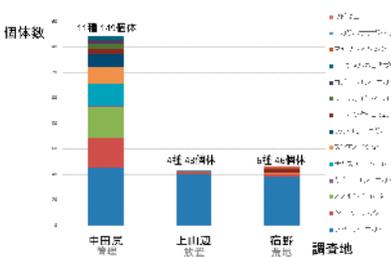
図 15 採集された土壤生物の姿  
ハネカクシ、トビムシ類、  
ダニ類、ワラジムシ  
※スケールバーは省略



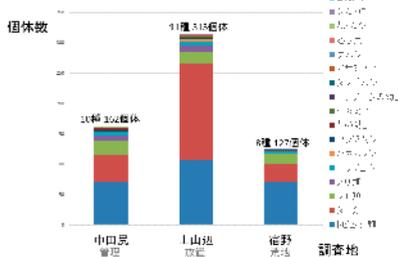
グラフ1 直接観察法 結果



グラフ2 カメラトラップ法 結果



グラフ3 ピットフォールトラップ法 結果



グラフ4 ツルグレン法 結果

## 5. 考察

ここでは、今までグラフで示してきたそれぞれの結果について考察を行った。加えて、多様性指数指標を用いた評価についても検討を試みた。

### 5.1 樹上の昆虫多様性について

この項目は、中田尻と上山辺で調査を行ったが、中田尻のクヌギ林は他の雑木が無く開けており、見晴らしの良い場所に位置していたため、昆虫が飛来しやすい環境が形成されていたと考えることができる。また、クヌギを刈り取る機会が多いためか、中田尻のクヌギは樹液の滲出量が大きく、つまり昆虫にとってエサとなる資源が多く存在していたために、それを利用する個体をより多く引き寄せていたのだろう。

## 5.2 地上の昆虫多様性について

地表徘徊性昆虫は、日光が差し込んでいて下草が生い茂っているような環境を好む。種数と個体数ともに最も多くの地上徘徊性昆虫が見られた中田尻地域は、里山管理によってそのような環境が形成されていた。

また、中田尻ではクヌギの新芽が食べられてしまうなどの獣害が報告されており、実際にディアライン（鹿摂食線；シカの首が届く範囲の草や葉が捕食され、その空間が生まれている状況を表している）が確認された。（図16の赤点線で示した）このように、中田尻一帯は大型野生動物の生息範囲であり、糞や遺骸が残され、それらがエサ資源となることも地表徘徊性昆虫の多様性を保持する要因の一つであると推測される。



図16 中田尻調査区で確認されたディアライン

## 5.3 地中の生物多様性について

上山辺地区では、人の手が入らなくなり、落ち葉や朽木が堆積したままになっている。加えて、水はけの悪い岩場の地面や、高木が日光を遮っていることが、ダニ類やトビムシ類などが好む土壤環境形成につながったと考えられる。

## 5.4 「多様度指数」による評価

今回、収集したデータを、(1)式で定義されるシャノン・ウィーナーの多

様度指数  $H'$  を用いて比較した。(表1) これは、種数  $s$  が大きいほど、また  
 各々の種の個体数の相対頻度  $ni/N$  が種間で均一なほど  $H'$  は大きくなる。ま  
 た、今まで見てきたグラフで示してきた種数-個体数の対応表も表2で示した。

$$H' = - \sum_i^s \log \left( \frac{ni}{N} \right) \frac{ni}{N} \dots\dots\dots(1)$$

表1 多様度指数  $H'$  の評価結果

	直接観察	カメラ	ピットフォール	ツルグレン
中 田 尻	1.16	0.841	1.97	0.647
上 山 辺	1.06	0.993	0.330	0.556
宿 野			0.712	0.570

表2 種数-個体数の対応表

	直接観察	カメラ	ピットフォール	ツルグレン
中 田 尻	18種 109 個体	18種 247 個体	11種 149 個体	10種 162 個体
上 山 辺	12種 38 個体	8種 18 個体	4種 43 個体	11種 315 個体
宿 野			6種 46 個体	8種 127 個体

最大	最小
----	----

種数-個体数対応表では、管理されている里山の中田尻地域で昆虫の多様  
 性が豊かであることが一目瞭然だが、シャノン・ウィーナーの多様度指数で  
 は数値の差異はあまりみられず、カメラトラップ法、ツルグレン法では対応  
 表と評価が逆転している。この理由は下記の2点が挙げられ、いずれもサン  
 プル数を増やすことで改善が見込まれる。より妥当な評価を行うためには、  
 引き続き調査を継続してデータ量を十分に確保することが必要である。

生物学における多様性の定義は、「種数」と「均一さ」が評価の観点となっ  
 ている。本調査で得られたデータでは、調査期間や調査方法が限定されてい  
 たため、カナブンが多い、カブトムシが多い、ダニ類が多いといったように  
 種ごとの偏りが見られた。この点で、「均一さ」に欠け、その分で評価が低く  
 なってしまった。

また、今回のサンプルでは、種あたり一頭しか採集できない場合もあった。多様性指数に当てはめる際には、種あたりのデータ数が少ない項は数値として過剰に評価されてしまうために、指標の値にゆがみが生じてしまったと考えることができる。

## 6. まとめ

以上の調査により、能勢町の里山において人との関わりが大きい地域ほど昆虫の多様性が高いことが示唆された。ともすれば、「人が手を加えない方が自然は豊かになる」と考えてしまいがちであるが、里山は管理されない状況が長期間続くと、原自然状態に戻るのではなく荒地状態に近づいてしまうのであろう。日本のように歴史的に自然の利用期間が長く、原始的な自然環境がほとんど存在しない地域では、自然に手を加え続けることが里山性昆虫の住みやすい環境を保持することにつながるのである。この点を踏まえると、里山に住む昆虫と、里地に住む人間との間に共生関係があるとも言えるだろう。

## 7. 展望

本研究で実施した里山性昆虫の多様性を評価する試みは、地域の小中学生や一般市民が里山の維持・管理に参画するための調査プロトコルとして位置付けられる。都市と農村間の隔たりを超え、誰でも里山の生物多様性の維持に貢献できる取り組みの一つとして、今後の展望が期待できる。

## 謝辞

本研究を進めるにあたって、大谷洋介特任講師（大阪大学 CO デザインセンター）と乾陽子准教授（大阪教育大学教養学科自然研究講座）から研究アドバイスを頂きました。また、調査フィールドの能勢町では、炭焼き師の小谷義隆さん（能勢さとやま創造館）や能勢町役場の矢立係長、井上主事に調

査地の紹介をお願いしました。加えて、公益財団法人伊藤謝恩育英財団から奨学金の給付を受けていたことも卒業研究をやり遂げるためには欠くことができないご支援でした。研究に協力して下さった皆様に感謝の意を申し上げたく、こちらの謝辞にかえさせていただきます。

#### 参考文献

1. 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社「全国初、生物多様性に優れた自治体ランキングを公表」([http://www.murc.jp/publicity/press\\_release/press\\_161130.pdf](http://www.murc.jp/publicity/press_release/press_161130.pdf) 閲覧日：2018/3/11)
2. 槐真史編、伊丹市昆虫館監修『ポケット図鑑日本の昆虫 1400』文一総合出版、2013 年
3. 松本和馬（2005）「森林総合研究所多摩試験地および東京都立桜ヶ丘公園のゴミムシ類群集と林床植生の管理」日本環境動物昆虫学会『環動昆』第 16 巻第 1 号、pp. 31-38
4. 日本土壤動物学会編『土壤動物学への招待——採集からデータ解析まで』東海大学出版会、2007 年





---

## おわりに

上須道徳

---

いま日本の大学が置かれている状況は大変だ。人口減少と少子高齢化の申にあって、政府の財政難のため大学の運営予算が縮小を続けている。一方で、政府や産業界は大学に対し、社会に役立つことをしろ、社会に役立つ人材を育成しろといった圧力を強めている。大学内外で産学連携や社会連携の重要性やその強化がうたわれているが、問題解決を目指したフィールドスタディはこの社会ニーズ？を満たすためのものと見られている。実際には、フィールドスタディは、年度末の評価シートに単なる社会連携やPBL教育の事例の1件としてカウントされるにすぎない。

フィールドスタディを実施しているスチンプと私は実際のところ「そんなのどうでもいい」と思っている。とりわけ、「役に立つ人材」を育成する気は全くない。今の世の中の「社会に役立つ」人材とは「大企業」や「中央官庁」といった社会の既得権益者にとって役立つ人材を意味するからだ。そういった人材は必ずしも地域社会や困っている人たちのために寄り添って考え、行動を起こすような人たちではない。報告書のイントロダクションでスチンプが述べているように、私たちが身に付けてほしいのは「地域と協働関係を構築し、自らの専門性を（継続的に）高め、共感する能力、協力する方法」なのだ。

もう一つ強調したいのは、教育の効果は必ずしもすぐに表れるものではないということである。フィールドスタディを終えてすぐに大きな変化を見る学生もいるが、このフィールドに参加した学生は、5年後や10年後にそこで学んだことの意味を知ることになる学生の方が多いと思う。（断定できないのはきちんと証明したことがないからで教育分野の学術研究でも教育効果を

数量的に検証することは難しいことも知られている。)ただ、本報告書のタイトルにある「出会い」が生み出す効果は長期的にそして確実に生まれるものであると確信している。フィールドスタディの中の出会いから始まったネットワークは確実に広がっているし、その効果は具体的にあらわれつつある。

ところで、フィールドスタディの中ではスチンプと私は学生たちに「不良になろう」ということをよく言う。不良になるというのは決して暴力的になるとか、法律を冒す・犯すとかいうことではない。私たちがどっぷりとつかっている忙しい生活の中で染みついてしまった常識や偏見からいったん離れよう、という意味である。

例えば、私たちはみな日本の地方は衰退しているという情報を持っていて、半ば常識化している。地域を訪ねると、確かに高齢化がすすみ人も減っていることを実感する。けれどもそこには豊かな自然や温かい人間関係、歴史や文化など、誰にとっても魅力的なものがあること、その魅力は数日間の訪問では到底理解することができないことを、身をもって知ることになる。そして地域の魅力はそれぞれに異なることも理解する。狭い日本だけれども、兵庫県宍粟市と滋賀県長浜市では全く違う魅力にあふれているのだ。

常識についてももう少し触れると、私たちが持っている常識は自分の地域(日本)の外に出かけたときに全く役立たなくなる。例えば、効率性や合理性を追求することにどっぷりつかった私たちにはモンゴルや雲南の人たちの誠心誠意の待遇を理解することができない。忙しい現地の大学教授が何日も私たちの調査や食事や飲み会に付き合ってくれるのだ。また、現在の日本の感覚では少し野蛮に見えるような酒やたばこの習慣についても拒否反応を持ってしまう。しかし、勇気一つ持って不良になり(常識をいったん脇に置き)、現地の人と同じテーブルにつき同じやり方で食事をすれば、彼らが持っている「感覚」というものをつかむことができる。それは人との付き合い方であったり、仕事と生活のバランスのとり方であったり、様々だ。この「感覚」を共有することが、地域の魅力や課題を理解するために必要な第一歩となる。さらに、このような体験を繰り返すことで、外部の人間である私たちは彼らに

共感を持ち始めることになる。つまり地域に寄り添う気持ちが生まれるのだ。

本報告書を読まれた方は、参加してくれた学生たちがそれぞれのフィールドで、不良になりながら地域の魅力について身体的で学び、地域の課題について共感を持ちかつ理性をもって考えた軌跡を見ていただいたであろう。また、フィールドスタディに関心を持たれた学生にはぜひこのような授業に参加してほしいと思う。

最後にフィールドスタディにかかわってくださった方々に感謝の意を示して締めくりたい。冒頭で大学は大変な状況にあると書いたが、そのような中、フィールドスタディを実施するにあたっては大学関係者からお金を含め多大な協力や支援をいただいた。当然彼らがいなければフィールドスタディを実施することはできない。一人ひとりのお名前を出すことはできないが、本当にありがとうございます。次に、忙しいなか多大な尽力と協力をいただき、共に時間を過ごしてくださった地域の方々には心より感謝申し上げます。「地域の課題を解決する実践を」と言いながら、実は私たちが学ぶことの方が十倍も大きいというのはここだけの話にしたい。いつか恩返しができるようこれからも精進してまいります。最後に、フィールドスタディに参加してくれた学生と関係者の皆さん（特に阿部さんと岸本さん！）、新たな出会いを本当にありがとう。スチンプと私は北千里の居酒屋でいつでも皆さんを待っています。



## 監修・編集・執筆者

---

### 監修・編集者：

平田收正 大阪大学薬学研究科  
思沁夫 大阪大学グローバルイニシアティブ・センター  
上須道徳 大阪大学 CO デザインセンター  
左永平 雲南省プアール学院大学

### 執筆者：

ムンフバヤスガラン 大阪大学人間科学研究科 D3

植松宏紀 大阪大学基礎工学研究科 M2

中野裕介 大阪大学法学部 2年生

千賀遙 大阪大学外国語学部 3年生

置塩ひかる 大阪大学人間科学部 2年生

田村知之 東京大学工学系研究科 D1

敖夢鈴 大阪大学人間科学研究科 D1

李運河 大阪大学人間科学研究科 M1

樅尾泰斗 大阪大学薬学研究科 M1

三原一樹 大阪大学工学研究科 M2

成井貴祥 大阪大学工学研究科 M2

水川千代 大阪大学外国語学部 1年生

日高ちひろ 大阪大学外国語学部 1年生

藤田彩花 大阪大学医学系研究科 M1

立石亮伍 大阪大学法学部 2年生

阿部朋恒 首都大学東京人類学研究室 D4

岸本紗也加 総合地球環境学研究所

高成壯磨 大阪大学理学部 4年生

### フィールドスタディ講師・執筆者：

藤本秀弘 山門水源の森を次の世代に引き継ぐ会

藤原誠 兵庫県宍粟市鷹巣調査地コーディネーター

---

## 出会いから始まったフィールドスタディ

2017年度大阪大学グローバルイニシアティブ・センター主催・COデザインセンター協力  
海外フィールドスタディプログラム報告及び『環境問題への回路II実践演習』報告  
平成29年度大阪大学住野勇グローバル人材育成基金—外国人留学生国際交流活動支援事業—

---

2018年3月31日 初版第1刷発行〔非売品〕

監 修：平田收正・左永平

編 著：思沁夫・上須道德

発 行：大阪大学 グローバルイニシアティブ・センター

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘1-1

TEL 06-6879-4017 FAX 06-6879-7106

---

## 地球のどこかへ

モンゴルの少年が放牧地に向かうとき

タイの少女は朝浴びする

大阪の学生が通学バスを待つとき

北京の学生は布団の中で朝を迎える

.....

いつのまにか、地球のどこかで一日が始まり、

新しい時間がきみの笑顔を待ち望む

タイガの森でエヴェンキの少年が猟銃を片手に小屋の扉を開くとき

モンゴルの少女は牛車で氷河に急いで水を汲む

京都の学生がスマートフォンで今日の天気を調べるとき

プアールのどこかで小学生は朝の朗読をする

.....

いつでも、異なるリズムと香りで地球のどこかで朝を迎えるが、

同じ希望という光の輪が広がることを願う

テヘランの学生が朝の祈りを捧げるとき

アラスカの若者はコーヒーを飲んで明日の天気を予測する

レバノンの少女が作家を夢みる時

アルプスの羊飼いは朝の寒気で目が覚める

.....

人びとは希望と悲しみの朝に目覚めるとき

朝をつなぐ呼吸をととのえたい

思沁夫



